

Aus der Abteilung Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
in den Tropen und Subtropen
Tropeninstitut der Justus Liebig-Universität Gießen

Die Getreideproduktion Äthiopiens

Stand, Leistung und Möglichkeiten für eine bessere Versorgung der Bevölkerung

Habilitationsschrift

eingereicht von
Jochen Alkämpfer

Januar 1973

Aus der Abteilung Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
in den Tropen und Subtropen
Tropeninstitut der Justus Liebig-Universität Gießen

**Die
Getreideproduktion
Äthiopiens
Stand, Leistung und Möglichkeiten
für eine bessere Versorgung
der Bevölkerung**

Habilitationsschrift

eingereicht von
Jochen Alkämper

Januar 1973



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Allgemeine Wirtschaftslage Äthiopiens	1
Allgemeiner Überblick über die Landwirtschaft	4
Handelsbilanz	11
Getreideanbaufläche	18
Getreideproduktion	21
Getreideerträge	22
Anbaugebiete	27
Gerste	44
Weizen	73
Hafer	100
Roggen und Triticale	105
Teff	108
Fingerhirse	125
Sorgum	137
Mais	160
Perlhirse	186
Reis	193
Resultate aus den Sortenversuchen und Konsequenzen für die Anbaue- biete	196
Schlußbetrachtung der bisherigen Unter- suchungen und Ausblick auf die zukünftige Entwicklung	202
Zusammenfassung	232
Summary	235
Literaturverzeichnis	239
Anhang	255

Allgemeine Wirtschaftslage Äthiopiens.

Äthiopien ist von alters her ein reines Agrarland, das aufgrund seiner Lage - umgrenzt von Wüsten, Steppen, Sümpfen und steilen Gebirgsbarrieren - isoliert und ziemlich unberührt von allen modernen Entwicklungen geblieben ist. Erst vor 70 Jahren kamen unter Kaiser Menelik II Fremde als Berater ins Land. So konnten sich zwar seit dieser Zeit einzelne Zentren einer modernen Entwicklung bilden, einige größere Städte wie Addis Ababa, Asmara, Jimma und Dire Dawa entstehen, Industrie konnte sich in Eritrea und entlang der Bahnlinie Djibouti - Dire Dawa - Addis Ababa ansiedeln, auch ein Wegenetz konnte das Land zu einem gewissen Grad erschließen, ja durch inner - äthiopische Flugnetze können zu jeder Jahreszeit alle Teile des großen Reiches erreicht werden, doch der größte Teil des Landes liegt außerhalb dieser Infrastruktur und außerhalb der modernen Entwicklung. Wer nur Addis Ababa sieht, oder nur mit modernen Verkehrsmitteln das Land bereist, sieht die Ansätze der Entwicklung. Doch schon ein Blick in den Atlas von Äthiopien (MESFIN WOLDE-MARIAM, 1970; vergl. Karte 1) läßt erkennen, daß weniger als 50 % des Landes innerhalb einer Entfernung von 30 km rechts oder links der Verkehrswege und Flughäfen liegen; aber schon diese Entfernung von 30 km bedeutet in diesem Lande eine Tagesreise. So kann Äthiopien wohl zu Recht als ein sehr unerschlossenes Land gelten.

Folglich ergibt sich die Tatsache, daß es zwar eine moderne und zur Industrialisierung hinzielende Entwicklung gibt, daß jeder Punkt des Landes mit dem Flugzeug zu erreichen ist; dort trifft man aber dann eine Mischung von Neuzeit und Altertum, von Radiotelefon und Hakenflug.

Die traditionelle vor ca. 2000 Jahren in ihrer Entwicklung stehengebliebene Landwirtschaft ist aber die Grundlage dieses vorwärtstrebenden Staates. Sie erzeugt 2/3 des Nationalproduktes, während die Industrie nur ca. 4-5% dazu beiträgt. Sie stellt 98 bis 99,7 % des Exports, wenn alle Veredlungsprodukte der landwirtschaftlichen Erzeugung zugerechnet werden.

In der Landwirtschaft leben und arbeiten ca. 90 % der Bevölkerung; rechnet man Händler, Landverwalter und Veredler dazu, so sind es sicherlich auch 95 %, deren Leben auf der Landwirtschaft basiert (Central Stat. Off.- Stat. Abstr. 1970).

Die Landwirtschaft versteht es auch heute noch, die wachsende Bevölkerung weitgehend zu ernähren, sodaß nur ca. 5 % des Gesamtimports auf Nahrungs- und Genußmittel sowie lebende Tiere entfallen. Dieser Import dient zu einem erheblichen Teil den gehobenen Ansprüchen der Großstadtbevölkerung und der Ausländer.

Es wäre daher sinnvoll, der Landwirtschaft alle mögliche staatliche Unterstützung zuteil werden zu lassen. Es werden jedoch nur 2,2 % der Haushaltsmittel für die Landwirtschaft aufgewendet (Central Stat. Off.- Stat. Abstr. 1970).

Das Schicksal der äthiopischen Landwirtschaft und die Chance ihrer Entwicklung liegen in erster Linie in der sparsamsten Verwendung der zugebilligten Mittel, in der Mobilisierung der ungeheuer großen und bisher unerschlossenen Reserven und in der Anwendung der Ergebnisse der neusten nationalen und internationalen Forschung mittels Beratung und regionaler Entwicklungsprojekte.

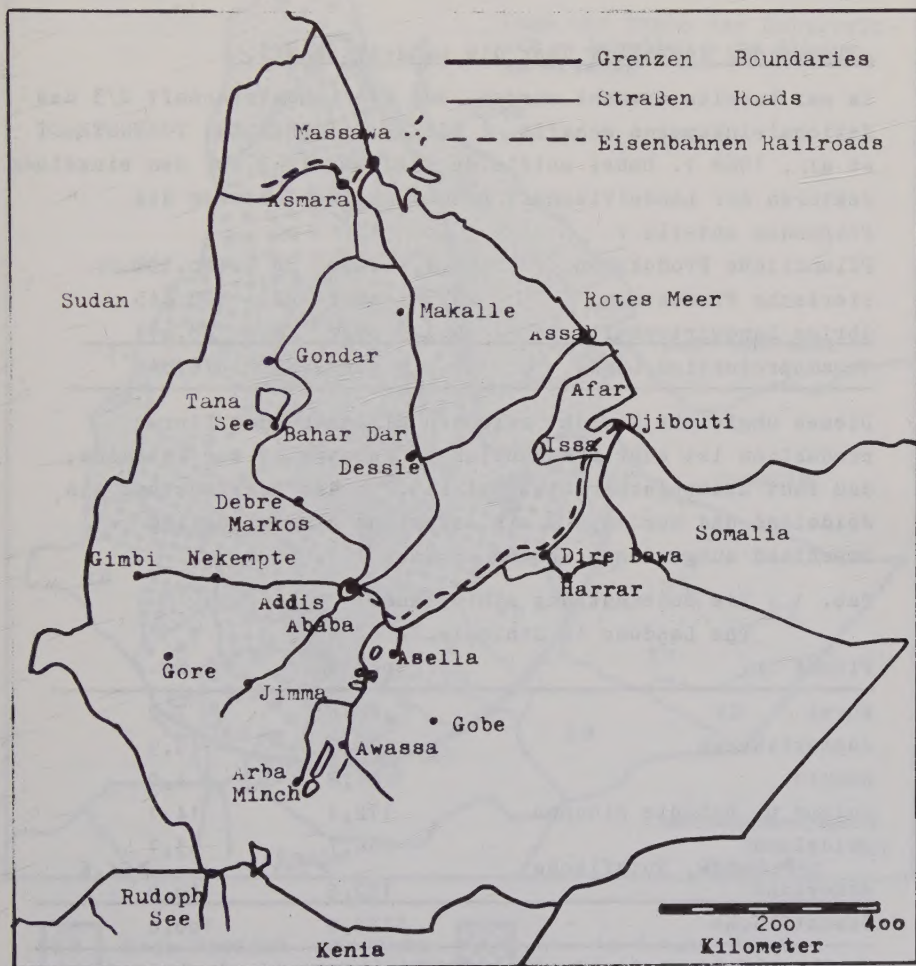
So war es sicherlich sehr richtig, daß von Seiten der Regierung die Entwicklung der Landwirtschaft begonnen wurde, indem 2 Landwirtschaftsschulen (Ambo - Wiedereröffnung 1946 - und Jimma, eröffnet 1951) und eine Landwirtschaftliche Fakultät - Imperial College of Agriculture in Alemaya, eröffnet 1951 - zur Heranbildung von einheimischen Fachkräften errichtet wurden (Ministry of Commerce and Industry, 1955).

Aufbauend auf einer Studie von BUNTING (1963) wurde schließlich 1966 das Institute of Agricultural Research als zentraler Träger der landwirtschaftlichen Grundlagenforschung mit mehreren Außenstellen in den wirtschaftlich wichtigen Regionen des Landes und in verschiedenen Höhenlagen errichtet.

Karte 1

Eisenbahnen und Allwetterstraßen in Äthiopien

Railroads and All Weather Roads in Ethiopia



Auch mehrere landwirtschaftliche Regionalentwicklungsprojekte und ein landwirtschaftlicher Beratungsdienst wurden ins Leben gerufen, um in dem Lande eine größere Produktion zu erzielen.

Allgemeiner Überblick über die Landwirtschaft.

Es war bereits erwähnt worden, daß die Landwirtschaft 2/3 des Nationaleinkommens schafft (FISHER, EICHBERGER, YOUNGSTADT et al., 1968). Dabei entfielen im Jahre 1967 auf den einzelnen Sektoren der Landwirtschaft nach denselben Autoren die folgenden Anteile :

Pflanzliche Produktion	68,4 % oder	E\$ 1.420,131
Tierische Produktion	25,5 % oder	E\$ 528.645
Übrige Landwirtschaft	6,1 % oder	E\$ 128.071
Gesamtproduktion Landw.	100,0 % oder	E\$ 2.076.846 ⁺⁾

Dieses ungleiche Gewicht zwischen Pflanzen- und Tierproduktion ist sehr erstaunlich in Anbetracht der Tatsache, daß laut Äthiopischer Statistik 53,7 % des Territoriums als Weideland und nur 10,9 % als Ackerland einschließlich Brachland ausgewiesen werden (Tab. 1).

Tab. 1 : Die Bodennutzung Äthiopiens.

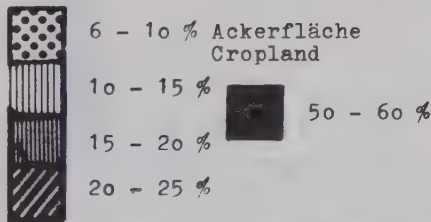
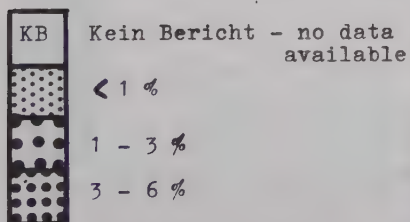
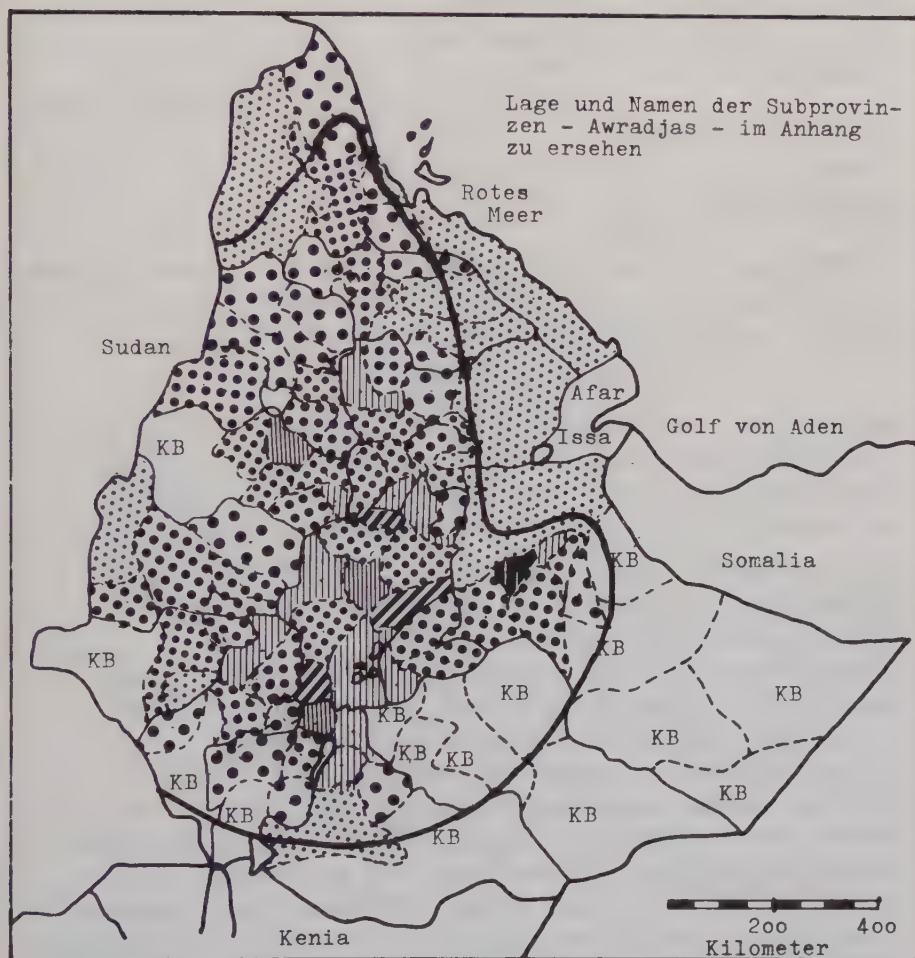
The Landuse in Ethiopia.

Fläche in	1000 km ²	%
Forst	88,0	7,2
Wasserflächen	120,9	9,9
Sümpfe	51,8	4,2
Unland u. bebaute Flächen	172,1	14,1
Weideland	656,7	53,7
> Landw. Nutzfläche	789,2	64,6
Ackerland	132,5	10,9
Gesamtfläche	1222,0	100,0

Quelle : Central Statistical Office, Statistical Abstracts (1970)

⁺⁾ 1,- E\$ (Ethiopian Dollar) = 2,25 US-\$ und je nach Kurs 1,25 - 1,50 DM.

Ackerfläche in % der geographischen Fläche Äthiopiens
Cropland in Per Cent of the Geographical Area of
Ethiopia



— Grenze der nomadisierenden Bevölkerung - Approximate limit of mainly nomadic areas

die als " Cultivated Land ", also als Ackerland ausgewiesenen Flächen, gliedern sich nochmals wie folgt auf : (Tab. 2)

Tab. 2 : Nutzung des Ackerlandes.

Use of the Cultivated Land.

Fläche in	1000 km ²	%	in % von geogr. Fläche
bestelltes Ackerland	104,3	78,7	8,6
Brachland	20,9	15,8	1,7
Dauerkulturen (Obst und Stimulantien) ⁺	7,2	5,4	0,6
Weiden	0,1	0,1	
Ackerland	132,5	100,0	10,9

Quelle : Central Statistical Office, Statistical Abstracts
(1970). ⁺) Kaffee und Oath (Oatha edulis).

Nur 80 % des Ackerlandes sind mit Feldfrüchten bestellt und reichlich 15 % werden gebracht. Diese sehr geringe Fläche dient sowohl der Eigenversorgung der Bevölkerung als auch der Erbringung der landwirtschaftlichen Exportgüter.

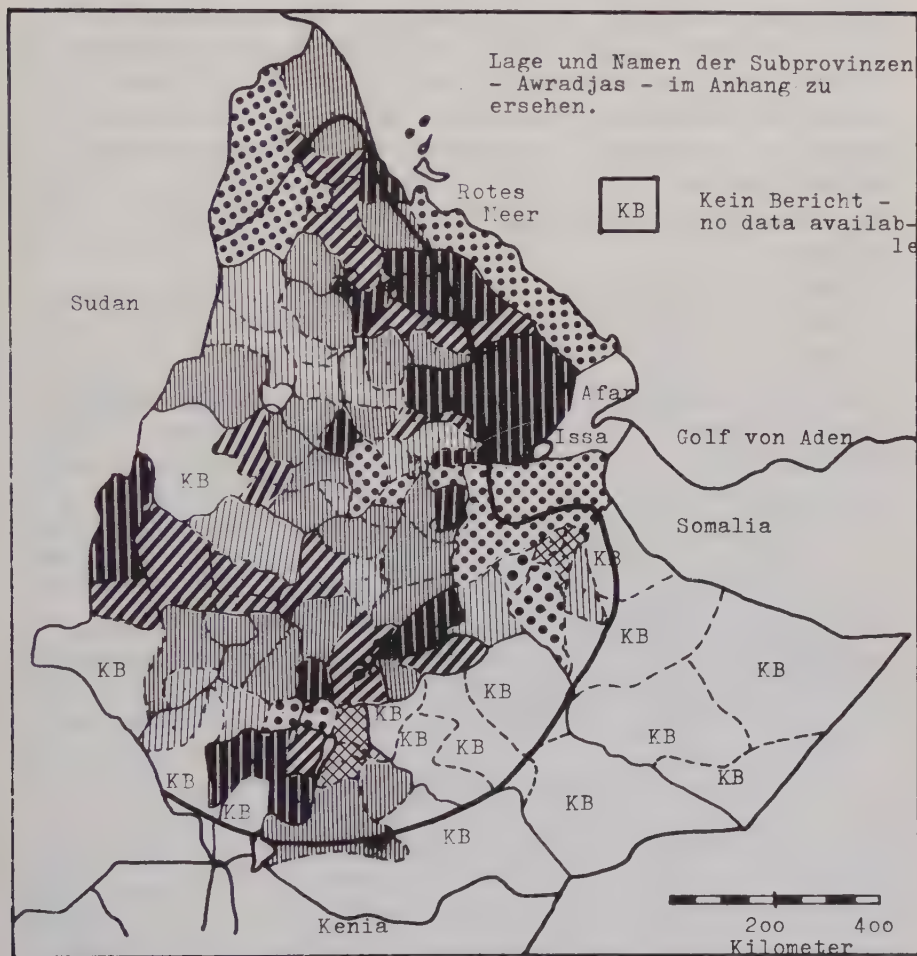
Wie aus Karte 2 ersichtlich wird, gibt es nur sehr wenige Subprovinzen (Awaradjas), in denen das Ackerland mehr als 10 % der geographischen Fläche beträgt.

Diese Gebiete mit einem höheren Anteil an Ackerland liegen hauptsächlich in der Provinz Shoa, im Hochland von Godjam und entlang der Grabenbruchzone nach Südwesten hin (vergl. Karte 2). Sowohl im Norden, Osten und Süden, wo das Land in wüstenähnliche Gebiete übergeht, als auch im Westen- und Südwesten, wo Sümpfe, Savannen, Buschgebiete und Wälder vorherrschen, ist der Anteil des Ackerlandes an der geographischen Fläche sehr gering und beträgt häufig weniger als 1 %.

(Vergl. Anhang)

Getreidefläche in % des Ackerlandes

Cereal Land in Per Cent of the Total Cropland



20 - 30 % Getreidefläche

30 - 40 %

40 - 50 %

50 - 60 %

60 - 70 % Getreidefläche
Cereal Land

70 - 80 %

80 - 90 %

90 - 100 %

— Grenze der nomadisierenden Bevölkerung - Approximate limit
of mainly nomadic areas

Der Anteil der Getreidefläche am Ackerland (Karte 3) ist von wenigen Ausnahmen abgesehen, sehr hoch. Dabei zeichnet sich die Tendenz ab, daß überall da, wo der Anteil des Ackerlandes an der geographischen Fläche gering ist, der Getreideanteil der Ackerfläche extrem hoch liegt. In diesen meist trockenen Gebieten wird dann fast nur Getreide angebaut. Andererseits ist der Getreideanteil in Gebieten mit günstigen Anbaubedingungen gering, da hier andere, geldbringende Nichtgetreidefrüchte angebaut werden.

Die äthiopische Landwirtschaft hat somit 2 Aufgaben zu erfüllen :

- a. Versorgung der eigenen Bevölkerung.
- b. Erzielung einer hohen Exportleistung zur Finanzierung der für die Entwicklung notwendigen Importe.

Über die Versorgung der Bevölkerung liegen 2 Ausarbeitungen von EICHBERGER (1966 u. 1968) vor. Nach der neusten Erhebung von 1968 (Tab. 3) ergibt sich, daß bei der städtischen und nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung die Calorienversorgung gut ist und auch die Versorgung mit tierischen Nahrungsmitteln (etwa 18,7 % des Calorienverbrauches) befriedigt. Dagegen ist die Versorgung der bäuerlichen Bevölkerung mit Lebensmitteln und Calorien als unzureichend zu bezeichnen. Von den 1816 Cal./Kopf/Tag entfallen obendrein nur 131 Cal. oder 7,2 % auf tierische Nahrungsmittel (Tab. 3).

Tab. 3 : Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln.

Food Supply of the Population.

Verbrauch in kg/Kopf/Jahr an :	Stadtbe- völkerung	Landbevölkerung		Bevölkerung insgesamt
		Nichtland- wirtschaft	Landwirt- schaft	
Getreide	162,3	127,6	117,2	122,6
Leguminosen	31,1	27,6	25,1	25,6
Fleisch	32,2	25,7	9,8	11,9
Calorien/Kopf/Tag durch:				
Pflanzl.Produktion	2279	1819	1685	1750
Tierische Produktion	523	417	131	170
Gesamt	2802	2236	1816	1920
Calorien in % durch:				
Pflanzl.Produktion	81,3	81,4	92,8	91,1
Tierische Produktion	18,7	18,6	7,2	8,9

Quelle : EICHBERGER, 1968.

Für die Gesamtbevölkerung ergibt sich, daß die Versorgung mit Lebensmitteln zum überwiegenden Teil aus der pflanzlichen Produktion stammt, während die Versorgung mit tierischen Nahrungsmitteln unzureichend ist. Der sehr niedrige Fleischverbrauch, der bei dem großen Viehbestand recht verwunderlich ist, wird belegt durch einige Detailerhebungen, sowie durch die in den meisten statistischen Jahrbüchern ausgewiesene Produktionszahl.

Tab. 4 : Viehbestand in Mill. Tieren.
Animals in Mill. Heads.

	1962/63	1969/70
Rinder	25,783	26,232
Schafe	12,151	12,679
Ziegen	11,100	11,263
Geflügel	44,500	48,100
Fleisch- und Milchproduktion in kg/Jahr/Kopf der Bevölkerung.		
	1962/63	1969/70
Fleisch	6,6	7,1
Milch- u. Milch- produkte	9,4	10,0

Quellen : Centr. Stat. Off., Stat. Abstr. 1967/68 u. 1970.

Doch aus den Ergebnissen von HARSCHKE (1969) , von KELBER und AWOLE MELLA (1970) und von MANIG (1972) geht hervor, daß die Rinderhaltung in erster Linie der Gestellung von Zugochsen zu dienen hat. Als weitere Gründe werden der Wichtigkeit nach aufgeführt: Erzeugung von Stallmist, Produktion von Milch und Butter und erst an letzter Stelle steht die Erzeugung von Fleisch.⁺⁾ Bedingt durch eine hohe Kälbersterblichkeit und durch starken Seuchen- und Zeckenbefall (GOTHE, 1967) sind zur Erhaltung der notwendigen Zugkraft - 1 Paar Spannochsen - in den Pflugbaugebieten nach KELBER und AWOLE MELLA (1970) etwa ein Rindviehbesatz von 10-12 Stück Rindvieh je Betrieb (ca. 2 ha) und nach einer Modellrechnung von MANIG (1972) 8-9 Tiere erforderlich. Mit solch einem Ochsespann können nach einer zusammenfassenden Erhebung von ALKÄMPER (1971 a) nur etwa 2 ha Land bewirtschaftet werden.

In Anbetracht der Tatsache, daß die Tierhaltung zu einem großen Teil der Gestellung der Anspannung dient, wodurch die Feldbestellung im jetzigen Umfang nur erfolgen kann, ist ihr anteiliger Produktionswert für die Landwirtschaft und auch für den Einzelbauern wesentlich höher zu veranschlagen als aus den Tabellen 3 und 4 hervorgeht.

Der fernerhin angeschnittenen Frage der Erzielung einer hohen Exportleistung zur Finanzierung der für die Entwicklung notwendigen Produktionsmittel- Importe soll in dem folgenden Abschnitt " Handelsbilanz " nachgegangen werden.

⁺⁾ In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß der Fleischverbrauch zum größten Teil durch Schafe, Ziegen und Geflügel gedeckt wird.

Handelsbilanz.

Es gibt erst seit 1946 eine äthiopische Handelsbilanz (Tab. 5). Bis 1950 schloß sie jeweils mit einem leichten Defizit ab. Dann folgt von 1951 - 1957 eine Periode, in welcher über die Jahre hinweg allgemein eine ausgeglichene Bilanz gegeben war. Die nächsten 7 Jahre zeigen bei stark steigenden Importen auch in gleichem Maße steigende Exporte mit einer stets negativen Bilanz. Über die Jahre hinweg ergibt sich eine negative Bilanz von 42,2 Mill. E\$ / Jahr.

Ab 1965 wächst nur noch der Import rapide, ohne daß der Export nennenswert zunimmt. So ergibt sich ein untragbarer Importüberschuß von mehr als 100 Mill E\$, ja im Jahre 1968 sogar ein Handelsdefizit von 166,5 Mill. E\$.

Während beim Import kaum Nahrungsmittel bzw. Agrarprodukte zu finden sind - in den letzten Jahren stets weniger als 6% -, wird der Export fast zu 100 % aus landwirtschaftlichen Roh- oder Veredelungsprodukten gedeckt (Tab. 6).

Dabei stehen aber einzelne Früchte und Produktgruppen im Vordergrund, wie aus der Tabelle 7 hervorgeht.

Kaffee ist mit fast 60 % das Hauptausfuhrprodukt, gefolgt von Fellen und Häuten (etwa 11 %), Olsaaten (10%) und Leguminosen (7-8 %). Der Export von Tieren, Fleisch, Milch und Milchprodukten beträgt im letzten Berichtsjahr nur 3,6 %. Der Exportanteil des Getreides ist mit durchschnittlich 0,2 % und maximal 0,4 % sehr gering und unwesentlich.

Tab. 5 : Handelsbilanz Äthiopiens.

Balance of External Trade of Ethiopia.

Jahr	Import Mill. E\$ +)	Export Mill. E\$	Bilanz ± Mill. E\$	
1946	94,9	76,2	- 18,7	
1947	121,2	98,7	- 22,5	
1948	124,0	96,6	- 27,4	5 Jahre
1949	119,1	94,0	- 25,1	- 21,6
1950	105,5	91,3	- 14,2	
1951	147,4	151,9	+ 4,5	
1952	161,9	131,4	- 30,5	
1953	137,9	169,4	+ 31,5	
1954	160,1	160,3	+ 0,2	7 Jahre
1955	168,0	162,2	- 5,8	+ 1,1
1956	157,1	151,4	- 5,7	
1957	178,4	192,0	+ 13,6	
1958	193,6	156,8	- 36,8	
1959	208,9	179,2	- 29,7	
1960	219,3	192,6	- 26,7	
1961	235,6	188,7	- 46,9	7 Jahre
1962	257,3	199,5	- 57,8	- 42,2
1963	276,1	223,4	- 52,7	
1964	307,6	262,5	- 45,1	
1965	375,7	289,8	- 85,9	
1966	404,3	277,0	- 127,3	
1967	357,4	252,7	- 104,7	6 Jahre
1968	432,5	266,0	- 166,5	- 116,3
1969	388,3	298,1	- 90,1	
1970	429,1	305,8	- 123,3	

Quelle : Central Stat. Office, Statistical Abstracts
1963 bis 1970.

+) 1,- E\$ (Ethiopian Dollar) = 2,25 US \$ und je nach Kurs
1,25 - 1,50 DM.

Tab.6: Anteil der Lebensmittel am Import und
landwirtschaftlicher Produkte am Export.
Percentage of Food Imports and Percentage of Exports
of Agricultural Products.

Import in 1000 E£

	1953-56	1957-61	1962-65	1966-69
Gesamtimport	155 887	207 151	304 180	395 613
Nahrungsmittel u. lebende Tiere	10 640	11 113	14 288	23 156
in % vom Gesamtimport	6,8	5,4	4,7	5,9

Export in 1000 E£

Gesamtexport	160 830	181 826	239 461	269 306
Export aus Land- wirtschaft	157 851	178 207	238 673	265 208
davon:				
Nahrungsmittel u. lebende Tiere			178 033	202 857
Genußmittel u. Tabak			256	57
Tierische u. pflanzliche Öle			46 046	1 779
Tierische u. pflanzl.Rohstoffe			14 338	60 515
Export aus Land- wirtschaft in % von Gesamtexport	98,1	98,0	99,7	98,5

Quelle : Central Stat. Office - Statistical Abstracts
1963 - 1970.

Tab. 8 : Getreideexport - Export of Cereals

Getreide- arten	in Tonnen- in Tons				in 1000 E\$			
	Jahre1953/56	57/61	62/65	66/69	53/56	57/61	62/65	66/69
Weizen	68745	272	16	4	556	59	4	1
Gerste	646	16	95	34	76	2	15	5
Mais	4884	127	1539	28	547	18	193	7
Sorgum	7581	1340	272	1188	1015	232	110	302
Hirsen				53				13
sonst. Getreide			2066	996			333	291
Getreide insgesamt	89304	1755	3988	2303	2194	311	655	619
Weizenmehl	615	132	0	16	215	36	0	7
andere Mehle	1086	271	467	76	159	91	77	53
Getreide und Getreideprodukte	33557	2158	4455	2395	2568	438	732	679

Getreideimport - Import of Cereals								
Getreide- arten	in Tonnen - in Tons				in 1000 E\$			
	Jahre1953/56	57/61	62/65	66/69	53/56	57/61	62/65	66/69
Reis			1755	2852			621	985
Weizen			2001	3208			381	755
Gerste			27	775			12	185
Mais			45	998			6	97
Sorgum				143				14
Hirsen				105				13
sonst. Getreide			860	2042			169	385
Getreide insges.	1793	23100	4688	10123	463	4332	1189	2434
Weizenmehl			7138	20801			1355	3987
Andere Mehle	35	4423	2372	3080	13	958	975	1567
Malz				815				324
Mehl u. Malz	35	4423	9510	24696	13	958	2330	5878
Getreide und Getreideprodukte	1828	27523	14198	34819	476	5290	3519	8312
Imp. -		-25365	-9743	-32424		-4852	-2787	-7633
Bilanz Exp. +		+31729				+2092		

Quellen : Central Stat. Off., Summary Report 1963 und
Statistical Abstracts 1963 - 1970, Ministry of Finance,
Annual External Trade Statistics 1969.

Hieraus ist zu folgern, daß bei Getreide keine Überschußproduktion für den Export vorhanden ist. Die Tabelle 8 zeigt sogar, daß der Import von Getreide etwa seit 1956/57 die Exportmengen übertrifft. Mittlerweile (1969) werden 8 bis 10 mal größere Getreidemengen importiert als exportiert. Der früher bedeutende Durum-Weizenexport ist auf den Nullpunkt gesunken. Auch die einstmals erheblichen Mais- und Sorgumexporte, sowie die Exporte von Mehl- und Mehlprodukten gehen ständig zurück. Dem stehen steigende Importe von Weizen, Mais, Mehl- und Mehlprodukten gegenüber. Seit neustem werden auch Sorgum und Hirsen importiert. Im ersten Vierteljahr des Jahres 1971 stieg der Weizenimport sogar auf eine Rekordhöhe von 12000 to. und einen Wert von 2,475 Mill. E£ (PINTO, 1971 a). Auch bei der Gerste ist der Export fast ganz zum Erliegen gekommen, während der Import von sehr teurer Braugerste und Malz erheblich zu Buche schlägt. In Kürze wird der Import von 12000 to./Jahr für mehr als 5 Mill. E£ erforderlich sein (PINTO, 1971 b). Beachtlich ist auch der Import von teurem Reis, sodaß die Aufnahme einer eigenen Reisproduktion zur Einsparung von Devisen in Erwägung gezogen werden sollte.

Teff nimmt am Außenhandel nicht teil, da er in anderen Ländern nicht als Brotgetreide verwendet und auch nicht angebaut wird. Geringe Exportmengen z.B. nach Italien (Ministry of Finance, Ethiopian Annual External Trade Statistics, 1969) sind wahrscheinlich nur Exporte für Liebhaber oder Botschaften.

Insgesamt ergibt sich an Stelle des 1953/56 ausgewiesenen Getreideexportüberschusses von 31.729 Tonnen oder 2.092000 E£ mittlerweile (1966/69) ein Defizit von 14.574 Tonnen Getreide bzw. Mehlprodukten mit einem Betrag von - 7.633000 E£, welches entsprechend den oben für Weizen gemachten Angaben ständig steigt.

Somit ergibt sich für das Land ein hoher zusätzlicher Bedarf an Getreide. Dieses Defizit drückt sich auch in ständig steigenden Verbraucherpreisen aus.

Zur vorstehenden Tabelle 8 ist noch zu bemerken, daß von Jahr zu Jahr große Unterschiede beim Import und Export gegeben sind, die auf starke Ertragsschwankungen bzw. auf das Eintreffen oder Ausbleiben großer Schiffsladungen zurückzuführen sind. Durch die Zusammenfassung soll eine bessere Übersichtlichkeit erreicht werden. Die unterschiedlichen Zeitabschnitte entstehen durch die Art der Statistik, die nicht immer alle Getreidearten differenziert aufführt.

Getreideanbauflächen.

Die Getreideanbaufläche hat ständig zugenommen (Tab. 9). Es muß jedoch in Betracht gezogen werden, daß die äthiopische Statistik nur auf sehr groben Unterlagen und Berechnungen beruht und erst in jüngster Zeit exakte Anbau- und Ernteterminierungen durchgeführt werden (Provinzen Shoa, Arussi und Tigre) (NIKOLAJEVIC, 1965 und Ministry of Agric., Economic and Statistic Department 1966 und 1970.).

Die wesentlich geringere Getreideanbaufläche, die aus italienischer Zeit (1936/38) angegeben wird, umfaßt nicht die gesamte italienische Kolonie Ostafrika, sondern nur einzelne Landesteile.

Die FAO- Angaben für die Jahre 1948 - 1956 sind ebenfalls nur Schätzungen. Auch in der äthiopischen Statistik ist erneut in den Jahren 1964/65 ein erheblicher Bruch in den Zahlenangaben festzustellen, die durch nachträgliche Korrekturen verursacht werden.

Erschwert wird das Aufstellen einer solchen Übersicht über die Getreideanbaufläche durch die unterschiedliche Erfassung der Getreidepflanzen in den verschiedenen Statistiken und Zeiträumen.

Nur Weizen, Gerste und Mais werden ständig erfaßt. Hafer und Perlhirse (Pennisetum typhoides oder Bultuk, in der amharischen Landessprache) werden nur selten einzeln aufgeführt. Die FAO- Statistik kennt ebenfalls nur den Begriff " Sorghum and Millets " und differenziert nicht wie die äthiopische Statistik in neuester Zeit zwischen Sorghum, Teff und Fingerhirse.

Unter diesen Umständen ist es sehr schwer, klare Aussagen zu machen, ob die Anbaufläche der einen oder der anderen Getreideart zu- oder abnimmt.

Tab. 9 : Getreideanbaufläche in 1000 ha.

Area Cropped with Cereals (1000 ha).

Getreidearten	36/38 +)	38/40 ++)	48/52 +++)	52/56 +++)	61/65 ++++)	66/70 ++++)
Teff	370	147,3	} 3397	} 3446	2834,8	2154,3
Sorgum	795	176,7			1238,0	1155,0
Fingerhirse	154	22,7			293,1	299,3
Weizen	116	110,0	840	856	599,7	1029,0
Gerste	428	274,3	970	1644	1226,5	1693,5
Mais	100	122,0	212	434	773,0	829,1
Hafer			10	10		
Perlhirse	36					
Insgesamt	2000	853,0	5429	6390	6965,1	7160,2

Quellen : +) CIFERRI et GIGLIOLI 1939/III

++) CIFERRI et BARTOLOZZI 1940

+++) FAO- Production Yearbooks

++++) Central Statistical Office, Statistical Abstracts 1963 - 1970.

Zum Zeitpunkt der letzten Statistik (1970) ergibt sich daher folgender Stand :

Teff nimmt mit einer Fläche von 2 154 300 ha ca. 30,1 % der gesamten Getreideanbaufläche oder 21,1 % der gesamten Ackerfläche ein. An 2. Stelle steht die Gerste mit fast 24 %. Sorgum, Weizen und Mais nehmen mit einem Prozentanteil von 16,1 - 14,4 und 11,5 die nächsten Plätze ein. Die Fingerhirse (*Lagussa - Eleusine coracana*, amharisch *Lagussa*) und Perlhirse (*Pennisetum typhoides*, amharisch *Bultuk*) werden nur in einzelnen Landesteilen angebaut und nehmen einen sehr beschränkten Raum ein. Perlhirse wird dabei nur für Eritrea separat ausgewiesen, wo sie auch eine größere Rolle spielt. Über den Anbau von Perlhirse in den anderen Landesteilen ist jedoch sehr wenig bekannt.

Hafer und Roggen werden kaum angebaut und erscheinen in der äthiopischen Statistik nicht; Hafer ist nur in der FAO-Statistik zu finden. Bei Reis wurden bisher nur Anbauversuche durchgeführt.

Tab. 10 : Getreidearten in % der Getreidefläche und des Ackerlandes
Kinds of Cereals in Per Cent of the Cereal and Crop Land.

Getreidearten	36/38 +)	38/40 ++)	48/52 +++)	52/56 +++)	61/65 ++++)	66/70 ++++)	61/65 Ackerland	66/70
Teff	18,5	17,3	62,6	53,9	40,7	30,1	29,7	21,1
Sorgum	39,8	20,7			17,8	16,1	13,0	11,3
Fingerhirse	7,7	2,7			4,2	4,2	3,1	2,9
Weizen	5,8	12,9	15,5	13,4	8,6	14,4	6,3	10,1
Gerste	21,4	32,1	17,9	25,7	17,6	23,7	12,8	16,6
Mais	5,0	14,3	3,9	6,8	11,1	11,5	8,1	8,1
Hafer			0,1	0,1				
Perlhirse	1,8							
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	73,0	70,1

Quellen : +) CIFERRI et GIGLIOLI 1939/ III.

++) CIFERRI et BARTOLOZZI 1940.

+++) FAO, Production Yearbooks.

++++) Central Statistical Office, Statistical Abstracts , 1963 bis 1970.

Getreideproduktion.

für die Getreideproduktion liegen ebenfalls nur geringe statistische Angaben aus der Nachkriegszeit vor. Danach ist sie seit 1948/52 kräftig angestiegen und hat sich fast verdoppelt. Den höchsten Produktionsanteil am Gesamtgetreide nimmt dabei mit 26,2 % die Gerste ein, gefolgt von Teff mit ca. 23,8 %, Sorghum (17,7 %), Mais (15,7 %) und Weizen (13,9 %) nehmen mit abnehmenden Anteilen die nächsten Plätze ein. Die Produktion von Fingerhirse ist mit 2,7 % sehr gering.

Tab. 11 : Getreideproduktion.
Cereal Production.

Getreidearten	in 1000 to.				
	1938/40 ++)	1948/52 +++)	52/56 +++)	1961/65 ++++)	1966/70 ++++)
Teff	162	1727	1877	1595	1305
Sorghum	265			993	968
Fingerhirse	25			146	150
Weizen	75	460	508	426	762
Gerste	192	720	780	991	1432
Mais	122	160	345	720	856
Hafer		6	5		
Insgesamt	841	3073	3515	4871	5473
Produktion in % der Gesamtgetreideproduktion.					
Kinds in percent of the Total Cereal Production.					
Teff	19,2	56,2	53,4	32,8	23,8
Sorghum	31,5			20,4	17,7
Fingerhirse	3,0			3,0	2,7
Weizen	9,0	15,0	14,5	8,7	13,9
Gerste	22,8	23,4	22,2	20,3	26,2
Mais	14,5	5,2	9,8	14,8	15,7
Hafer		0,2	0,1		
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quellen : ++) CIFERRI et BARTOLOZZI, 1940.
+++) FAO- Production Yearbooks

++++) Central Statistical Office, Statistical Abstracts, 1963 - 1970.

Die Verschiebungen in den Anteilen an der Gesamtgetreideproduktion gegenüber der Anbaufläche ergeben sich durch sehr unterschiedliche Hektarerträge, die von den einzelnen Pflanzen erzielt werden können.

Wie bereits oben unter " Versorgung " (Tab. 3) und unter " Handelsbilanz " (Tab. 8) aufgeführt, reicht die eigene Produktion an Getreide nicht mehr aus, sodaß eine erhebliche Menge an Getreide und besonders Mehle importiert werden müssen. Zur besseren Versorgung der Bevölkerung, zum Erhalten tragbarer Getreide - Verbraucherpreise und zur Einsparung von Devisen für Getreideimporte ist es unerlässlich, die Produktion im Lande zu steigern.

Im Nachfolgenden soll zunächst ein Überblick über den derzeitigen Anbau gegeben werden, im weiteren Verlauf sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie die Produktion durch verschiedenste Maßnahmen gesteigert werden kann.

Da jedoch eine Pächterfamilie mit einem Ochsengespann nur etwa 2 ha Land bewirtschaften kann, ist es nicht möglich, die Anbaufläche beliebig zu vergrößern. Daher muß die Erhöhung der Produktion hauptsächlich über eine Steigerung der Hektarerträge versucht werden.

Getreideerträge.

Die Erträge sind allgemein sehr niedrig und steigen der Statistik entsprechend langsam an. Die relativ hohen Erträge, die von CIFERRI und GIGLIOLI (1939) berichtet wurden, beruhen nur auf Schätzungen von BALDRATI aus recht guten Anbaugebieten. Sie galten mit Sicherheit nicht für das ganze Land.

(Tab. 12)

Teff und Fingerhirse haben im Landesdurchschnitt nur Erträge von 5-6 dz/ha. Auch von Hafer werden so geringe Erträge berichtet. Doch spielt Hafer nur in bestimmten Höhenlagen bzw. als Notfrucht eine Rolle. Da ihm nicht viel Aufmerksamkeit geschenkt wird, sind diese niedrigen Erträge verständlich.

Tab. 12 : Getreideerträge in dz/ha.

Grain Yields (100 kg/ha).

Getreidearten	1936/38)	1938/40)	1948/52)	52/56)	61/65)	66/70)
Teff	11,0	11,0	5,1	5,4	5,7	6,2
Sorgum	15,0	15,0			8,0	8,4
Fingerhirse	11,0	11,0			5,0	5,1
Weizen	4,0	6,9	5,9	5,9	7,1	7,4
Gerste	7,0	7,0	7,4	7,4	8,1	8,5
Mais	10,0	10,0	7,5	7,9	9,4	10,3
Hafer			5,5	5,0		

Quellen : +) CIFERRI et GIGLIOLI 1939/ III

++) CIFERRI et BARTOLOZZI 1940

+++) FAO- Production Yearbooks

++++) Central Statistical Office, Statistical Abstracts 1963 - 1970.

Die Erträge von Weizen, Gerste und Sorgum liegen zwischen 7 und 8,5 dz/ha. Bei Gerste und Weizen ist zu bedenken, daß sie - wie später noch ausgeführt wird - bis in Höhenlagen gehen, in denen die Vegetation bereits infolge Wärmemangel aufhört. Die niederen Erträge sind bei Sorgum hauptsächlich durch Wassermangel und Vogelschäden bedingt. Die Maiserträge waren früher auch nicht höher. Doch hier sind vor allem in den letzten Jahren beachtliche Ertragssteigerungen durch verschiedene Förderungsmaßnahmen zu verzeichnen gewesen, die sich bereits in der Statistik widerspiegeln.

Verlässliche Angaben über Perlhirse liegen nur aus Eritrea vor, wo sich das Hauptanbaugebiet dieser Pflanze befindet. Nach diesen Angaben schwanken die Erträge entsprechend den Niederschlagsmengen zwischen 0,4 und 10,9 dz/ha in den einzelnen Subprovinzen (Department of Agriculture, Asmara, 1970).

Es muß jedoch bei direkten Ernteermittlungen festgestellt werden, daß die Ertragsangaben der Pächter, die ja eine Teilpacht zu entrichten haben, verständlicherweise stark untertrieben sind. So wurden z.B. in den Gebieten Ada und Minjar von den Pächtern Tefferträge von 6,7 dz/ha angegeben, während sich bei exakten Ermittlungen solche von $10,8 \pm 1,4$ dz/ha herausstellten (Central Statistical Office and Min. of Agric. , 1964).

Daß diese statistischen Hektarerträge große Schwankungen von Provinz zu Provinz aufweisen zeigt die Zusammenstellung von EICHBERGER (1968) in Tabelle 13.

Tab. 13 : Hektarerträge der Getreidearten in den verschiedenen Provinzen.

Grain Yields per ha. of the Different Cereals
in Various Provinces.

Provinz	Korn - Erträge dz/ha				
	Teff	Weizen	Gerste	Mais	Sorgum
Arussi	5,1	8,0	10,7	9,2	3,1
Bale	5,2	7,4	10,7	10,0	8,5
Begemder	6,0	7,0	8,2	11,0	7,9
Eritrea	3,9	4,9	3,8	4,4	4,6
Gemu Goffa	4,1	7,1	7,5	9,1	5,9
Gojam	6,6	7,0	10,1	11,0	7,5
Harrar	4,9	7,0	8,1	9,6	10,0
Illubabor	4,5	6,8	6,9	10,0	7,7
Kaffa	4,9	7,0	7,5	10,0	6,7
Shoa	6,5	8,0	9,0	9,8	9,5
Sidamo	3,9	6,8	7,1	10,2	7,3
Tigre	3,9	5,5	5,5	10,0	6,7
Wollega	5,1		10,3	9,8	9,5
Wollo	5,9	7,1	10,5	10,0	11,5

Quelle : EICHBERGER, 1968.

Eine detailliertere Statistik mit Ertragsangaben der einzelnen Subprovinzen oder Awradjas liegt nur für Eritrea vor, wo extreme Schwankungen durch unterschiedliche Höhenlagen und Niederschläge verursacht werden. (Department of Agriculture, Asmara, 1970). Dies wurde bereits für Perlhirse erwähnt und wird im Folgenden jeweils bei den Einzelfrüchten behandelt.

Seit neustem liegen auch Erhebungen über die Erträge vom Ministry of Agriculture für einzelne Provinzen (Shoa, Arussi und Tigre), sowie vom CADU- Projekt für Chilalo vor (NIKOLAJEVIC, 1965 ; CADU - A6 - 1967 und B13 - 1968). All diese Berichte zeigen die sehr unterschiedlichen Ertragsmöglichkeiten.

Über die Ertragshöhe der einzelnen Getreidearten in den verschiedenen Höhenlagen gab es bisher kaum Anhaltspunkte, da erst in neuerer Zeit die oben erwähnten Erntermittlungen durchgeführt wurden.

Aus den Demonstrationen der Freedom from Hunger Campaign⁺), die seit 1967 in Äthiopien durchgeführt werden, liegen mittlerweile jedoch mehrere hundert Ertragsangaben vor, die gewisse Schlüsse auf die Erträge in den verschiedenen Höhenlagen zulassen. Da es sich bei dem zur Verfügung stehenden Zahlenmaterial um Ergebnisse aus Felddemonstrationen handelt, liegen erfahrungsgemäß diese Erträge wahrscheinlich etwas zu hoch. Gleichzeitig wurde die Variante mit der höchsten Düngerwirkung in gleicher Weise bearbeitet, sodaß auch das in naher Zukunft erreichbare Ertragsniveau mit angegeben wurde.

Die Ergebnisse dieser Auswertungen werden bei der Behandlung der einzelnen Früchte gebracht. Hierbei wurden die Erträge aller FFHC- Demonstrationen⁺) jeweils in 100 m Gruppen zunächst für die einzelnen Jahre errechnet. Später wurden die Werte der verschiedenen Jahre zu einer Ertragszahl zusammengerechnet.

⁺) Ministry of Agric., Extension Service - FFHC - FAO - Fertilizer Program 1968, 1969, 1970, 1971.

Wenn es angebracht war (bei zu geringen Zahlenangaben bzw. zu großer Streuung), wurden auch " 200 m Gruppen " gebildet. Insgesamt wurden mit diesen Demonstrationen für Mais und Sorgum die Hauptanbauggebiete, dagegen für Weizen und vor allem für Gerste aber nur die unteren Anbauggebiete erfaßt. Der Anbau in Höhen von über 3000 m wurde in Ermangelung von Versuchsstationen bzw. Beratungsagenten praktisch völlig ausgelassen.

Anbaugebiete.

Erst aufgrund von Untersuchungen des letzten Jahrzehntes können detaillierte Angaben über den Umfang und den Standort der Getreideproduktion gemacht werden.

Ganz allgemein wird der Anbau der verschiedenen Früchte durch die klimatischen Bedingungen bestimmt. Diese hängen hauptsächlich von den Niederschlägen und der Höhenlage und somit von der Temperatur ab.

Von alters her existieren in Äthiopien drei deutlich differenzierte Anbauzonen, die bereits von ALMAIDA um 1600, (zit. von PANKHURST , 1961) angegeben wurden.

- A Kolla - das meist trockene und heiße Tiefland bis ca. 1500 m.
- B Woina Dega - das "Weinland" mit optimalen Wachstumsbedingungen zwischen 1500 und 2000 bis 2200 m.
- C Dega - das Hochland, ausreichend feucht und mit abnehmenden Temperaturen und damit letztendlich ungünstiger werdenden Wachstumsverhältnissen ab einer Höhe von 2000 oder 2200 m.

Daß diese Anbauzonen je nach Niederschlag und Temperatur vielgestaltig sind und auch bezüglich der Höhenlagen erhebliche Unterschiede auftreten, ist verständlich. Verschiedentlich werden auch noch spezielle Unterteilungen angegeben (KOVALEVSKIJ, 1936; REIN, 1918/20). So unterscheidet z.B. KOSTLAN (1913) jeweils in eine untere und obere Zone ; während RATHJENS (1911) noch viel stärker die klimatischen Verhältnisse in diese Anbauzoneneinteilung hineinbringt.

Nach SHAUTZ und MARBUT (1923) besteht auch noch eine montane Zone " Urec " (höher als 3800 m) ohne landwirtschaftliche Vegetation.

Bezüglich des Getreideanbaus hat diese traditionelle Einteilung in Kolla, Woina Dega und Dega eine sehr aussagekräftige Bedeutung.

Nur in der Kolla gedeiht die Perlhirse, die in tiefen Trockenlagen mit extrem wenig Wasser auskommt und nur selten bis in Höhen von 1500 m angebaut wird. Unter feuchteren Verhältnissen wird in der Kolla Sorgumhirse gepflanzt, welche jedoch auch bis in die oberen Zonen der Woina Dega hinein wächst (allgemein bis 2200 m , nach HUFFNAGEL, 1961 auch bis zu 2500 m Höhe). Sehr ähnlich verhält sich die Fingerhirse, die allerdings höhere Feuchtigkeitsansprüche als Sorgum stellt und daher nur bis in Höhen von 1200 oder 1500 m hinuntergeht. HUFFNAGEL (1961) gibt als Extremwert etwa 700 m an. Fingerhirse ist also ebenso wie Teff und Mais eine typische Pflanze der Woina Dega. Mais reicht nur bis in Höhen von 2000 - 2200 m hinauf. In höheren Zonen (-2400 m) wird er wegen fehlender Wärme nicht mehr reif und liefert nur noch grüne Kolben. Die untere Anbaugrenze wird weniger durch zu hohe Wärme und Wassermangel bestimmt, als viel mehr durch die bessere Ertragssicherheit von Sorgum. Hier findet man häufig einen Mischanbau von Mais und Sorgum. Teff - das Getreide mit der größten Anbaufläche - ist ebenfalls eine Pflanze der Woina Dega. In trockenen Gebieten - z. B. am mittleren Awash - geht der Teff bis auf 1200 oder gar 1000 m in die Kolla hinunter. unter feuchteren Bedingungen liegt die untere Anbaugrenze bei etwa 1500 m. Die obere Grenze wird durch die abnehmende Temperatur bedingt und ist etwa bei 2500 m , maximal bei 3000 m zu finden.

Weizen und Gerste sind die Pflanzen der Dega. Der Weizenanbau beginnt unter trockenen Bedingungen z.B. am mittleren Awash schon bei etwa 1000 oder 1200 m Höhe; nach neueren Untersuchungen ist unter Bewässerung der Anbau von Weizen auch schon in einer Höhe von 500 m möglich. Bei feuchten Bedingungen findet man weizen ab 1800 m Höhe. Der Hauptanbau liegt zwischen 2000 bis 2500 m, in Extremfällen wächst der weizen auch noch in Höhen von 3000 oder gar 3400 m.

Genauso verhält sich die Gerste, nur daß sie in noch extremere Anbaugebiete hineingeht. STIEHLER (1948) berichtet von einem Anbau bis hinab auf 700 m , während SIMOONS (1960)

im Semien - Gebirge noch bei ca. 3950 (11000 feet) vereinzelt Gerste fand. Normalerweise endet der Gerstenanbau aber bei einer Höhenlage von etwa 3700 m.

Hafer hat im Anbau nur eine sehr begrenzte Bedeutung. Zwischen 2000 und 3000 m (HUFFNAGEL, 1961) vielleicht auch bis 3500 m ist er vielfach lästiges Unkraut in den Getreidefeldern, welches häufig als Notfrucht geerntet wird. In bestimmten Gebieten wird Hafer aber auch direkt angebaut. Die obere Anbaugrenze ist durch Frost, die untere durch Rostkrankheiten bedingt. Ähnlich verhält es sich auch mit dem Roggen.

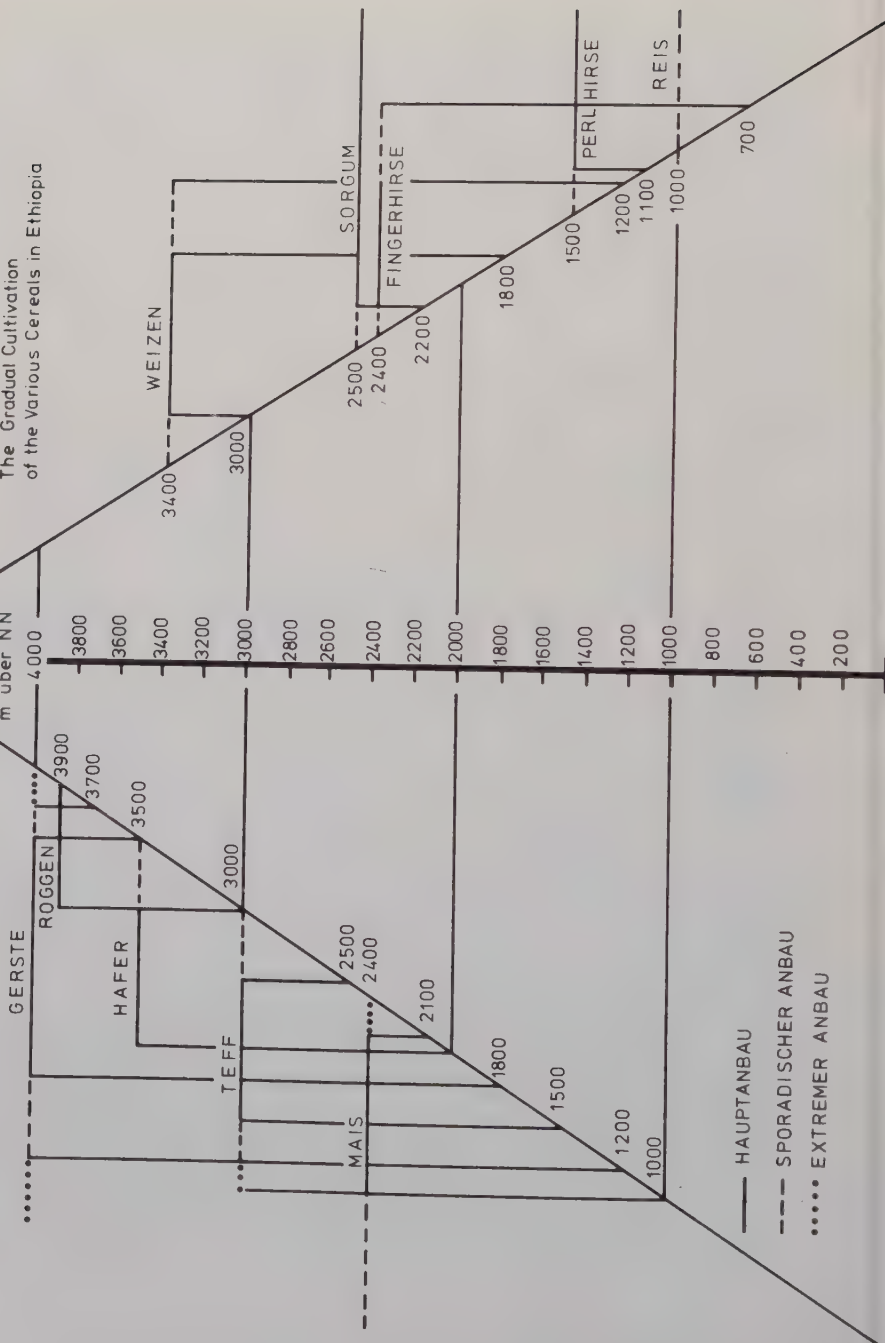
In diesem Zusammenhang ist festzustellen, daß die extremen Höhenlagen sozusagen ihrer Besonderheit wegen von den verschiedenen Autoren sehr häufig und sehr exakt angegeben werden. Dagegen fehlen in den meisten Fällen Angaben über die unteren Anbaugrenzen. Dies ist auch nicht verwunderlich, da diese nicht so eindeutig wie die oberen durch den Faktor niedere Temperatur oder gar Frost charakterisiert sind. Diese unteren Grenzen werden von mehreren Faktoren bestimmt. In den meisten Fällen sind es die ansteigenden Temperaturen gepaart mit Feuchtigkeit. In diesem feuchtwarmen Klima entwickeln sich die Pflanzenkrankheiten - in der Hauptsache Rostpilze - so stark, daß sie die Getreidepflanzen dermaßen schädigen und die Erträge so verringern, daß der Anbau unrentabel bzw. unmöglich wird.

Nur in Trockengebieten ohne die starke Verbreitung der Rostkrankheiten ist ein Anbau auch in tieferen Gebieten möglich (Lit. DAGNATCHEW 1967, IAR 1968 und KRANZ 1969). Aufbauend auf Angaben von KOVALEVSKIJ, 1936 ; CIFERRI und GIGLIOLI, 1939 a ; KOSTLAN, 1913 ; SIMOONS, 1960 ; HUFFNAGEL, 1961 ; GIESSEN, HOFFMANN und SCHOTTENLOHER, 1956 ; SCHOTTENLOHER, 1939 ; und STIEHLER, 1948 wurde entsprechend der eigenen Beobachtungen die folgende Darstellung 1 entwickelt, die die Anbaumöglichkeiten in den verschiedenen Höhenlagen veranschaulichen soll (vergl. Abb. 1).

DER STUFENWEISE ANBAU DER VERSCHIEDENEN GETREIDEARTEN IN ÄTHIOPIEN

ABB. 1

The Gradual Cultivation
of the Various Cereals in Ethiopia



Neben diesen vertikal gegliederten Anbauzonen sind natürlich die geographischen Anbauggebiete von besonderem Interesse. Infolge einer erst im Aufbau begriffenen Statistik (1963 erschien das erste äthiopische statistische Jahrbuch - Central Statistical Office - Statistical Abstracts, Ethiopia 1963) gibt es sehr wenig Angaben bezw. Ausarbeitungen darüber. Erstmals werden - aufbauend auf Erhebungen von 1938 von CIFERRI und BARTOLOZZI (1940) - Angaben über die Standorte des Anbaus und die Produktion in den 6 Provinzen des damaligen Italienisch Ostafrika (IOA) gemacht (vergl. Karte 4 und 5).

Danach erscheint es so (Vergl. Tab. 10 und 11), daß im jetzigen Äthiopien die Gerste die größte Anbaufläche besaß und in den damaligen Provinzen Eritrea, Shoa und Harrar das Hauptgetreide war ; Teff herrschte in Shoa vor, Mais in Galla und Sidama - also im Südwesten - , und Sorgum war stark vertreten in Harrar und war die Hauptgetreideart in Somalia, wovon heutzutage ein Teil zu den jetzigen Provinzen Harrar und Bale gehört.

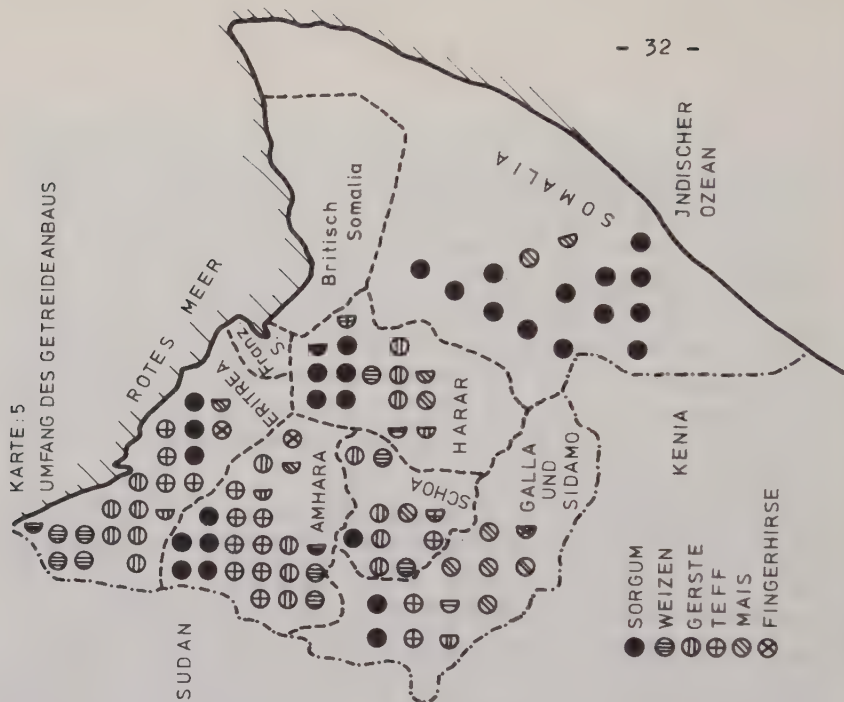
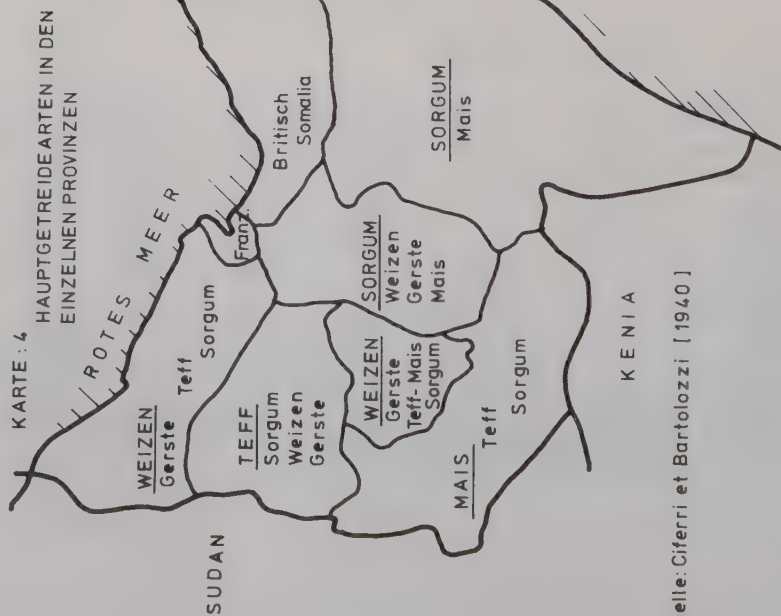
Tab. 14 : Die prozentuale Verteilung der Getreidearten in den ehemaligen italienischen Provinzen.

Cereal Distribution in Per Cent in the Former Italian Provinces.

Provinzen	Getreidearten					
	Teff	Sorgum	Fingerh.	weizen	Gerste	Mais
Eritrea	24,7	11,3	48,0	8,0	34,0	4,9
Amhara	49,4	18,9	20,0	13,7	23,4	12,3
Shoa	9,3	3,8	8,0	45,7	20,8	8,2
Harrar	4,3	20,8		28,6	18,2	13,1
Galla und Sidamo	12,3	7,5	24,0	4,0	3,6	41,0
Somalia		37,7				20,5
Gesamt %	100	100	100	100	100	100

Quelle : CIFERRI et BARTOLOZZI, 1940.

Umfang des Getreideanbaus im ehemaligen J. O. A. Cereal growing in the former J.E.A



Quelle: Ciferri et Bartolozzi [1940]

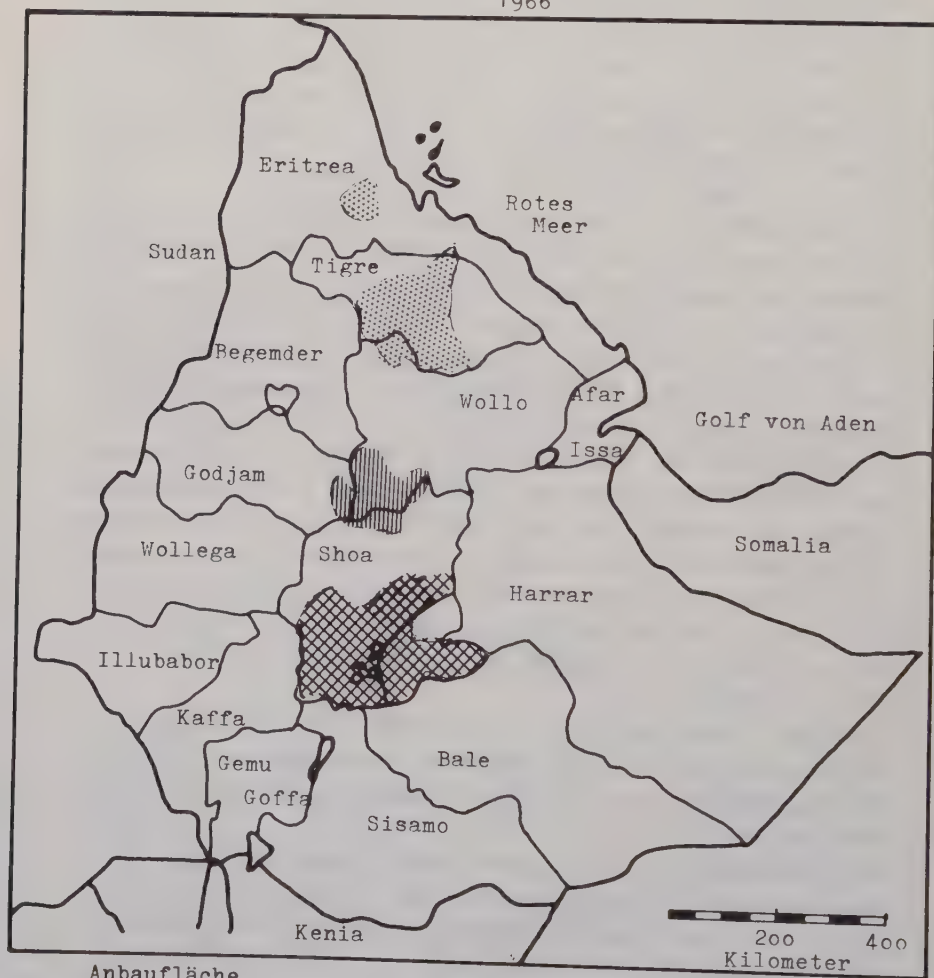
Aufbauend auf Ausarbeitungen von EICHBERGER (1966 und vor allem 1968), der eine detaillierte Produktions- und Ernährungsstatistik für die verschiedenen Provinzen erarbeitete, (vergl. Tab. 13) wurden von MILLER et al. (1969) im Stanford Report 10 diese Angaben zu Produktionskarten verarbeitet (Beispiel Weizen, Gerste, Teff, Mais, Sorgum), (vergl. Karten 6,7,8,9,10.).

Da dieser Report die wirtschaftlichen Möglichkeiten aufzeigen sollte, wurden nur die Hauptanbauggebiete mit den absolut größten Flächen aufgezeichnet. Dadurch kann die irrige Meinung entstehen, daß es diese Pflanzensorten nur in diesen, nicht aber in anderen Gebieten geben könnte. So ist z.B. für Kaffa gar kein Getreideanbau, für Wollega nur der Anbau von Mais angegeben, obwohl es dort natürlich auch noch andere Getreidearten gibt. In den Tabellen 15 und 16 sind die Anbauflächen der einzelnen Getreidearten für die 14 Provinzen verzeichnet. Daraus wird ersichtlich, daß die größten Getreideanbauggebiete im zentralen Hochland liegen (Prov. Godjam, Shoa, Begemder, Wollo, Wollega und Harrar im Südosten des Landes). Relativ klein ist die Fläche in Eritrea und in den südlichen Provinzen wie Gemu Goffa, Sidamo, Illubabor, Kaffa, und vor allem in Bale.

Natürlich verteilen sich die einzelnen Getreidearten sehr unterschiedlich im Lande. So wird entsprechend der Tabelle 16 die Hauptgebiete für Teff in den Provinzen Godjam, Begemder, Shoa und Wollo.

Die Hauptgebiete für den Weizenanbau liegen ebenfalls in Shoa und etwas südlicher in der sehr kleinen Provinz Arussi. Auch der Gerstenanbau ist in diesen aufgeführten Provinzen konzentriert.

Hauptgebiete der Weizenproduktion in Äthiopien
Main Areas of Wheat Production in Ethiopia
1966



Anbaufläche



70 000 ha

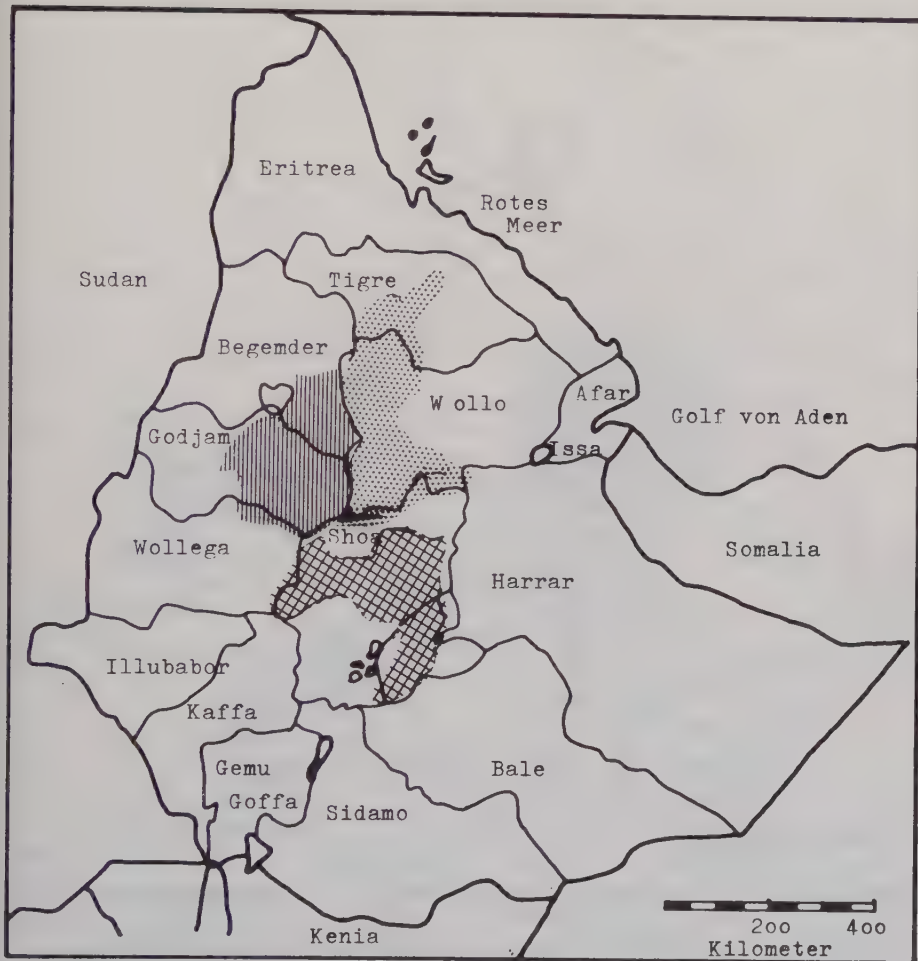
94 000 ha

239 000 ha

Quelle: Miller und Mitarb., 1969

Hauptgebiete der Gerstenproduktion in Äthiopien
Main Areas of Barley Production in Ethiopia

1966



Anbaufläche



237 000 ha

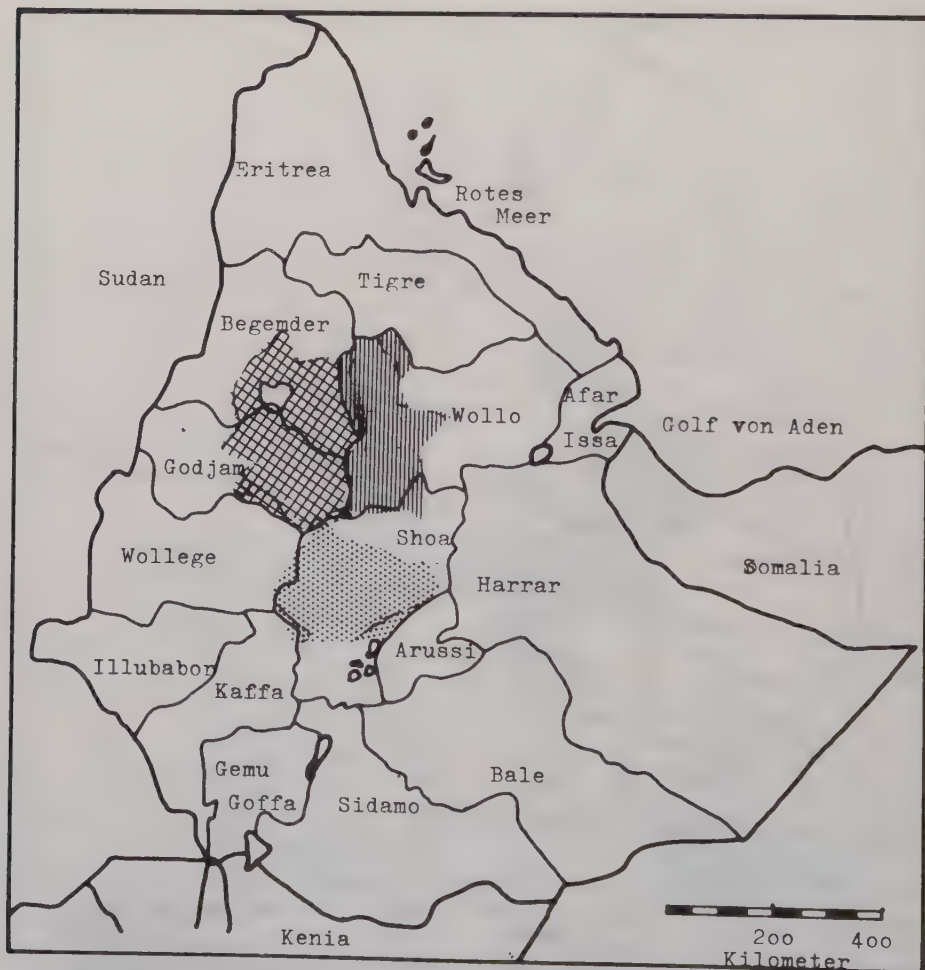
337 000 ha

385 000 ha

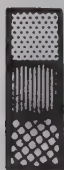
Hauptgebiete der Teffproduktion in Äthiopien

Main Areas of Teff Production in Ethiopia

1966



Anbaufläche



239 000 ha

322 000 ha

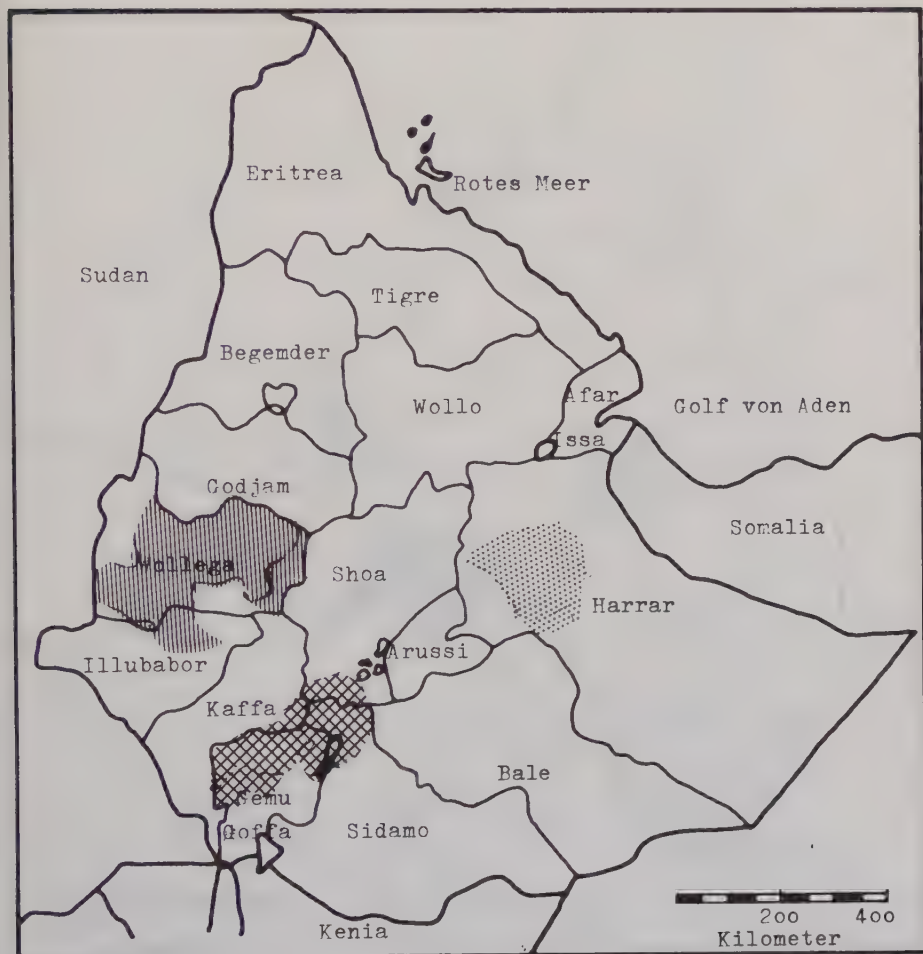
798 000 ha

Quelle: Miller und Mitarb., 1969

Hauptgebiete der Maisproduktion in Äthiopien

Main Areas of Maize Production in Ethiopia

1966



Anbaufläche



134 000 ha

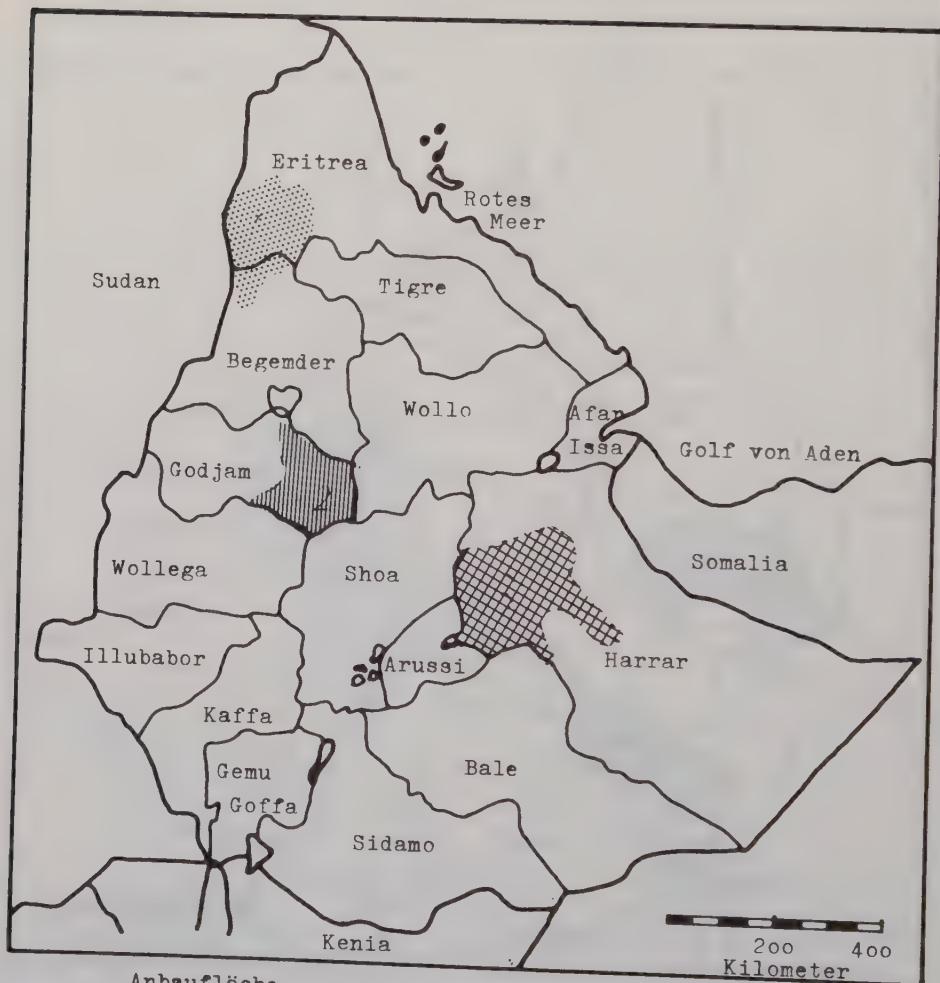
249 000 ha

260 000 ha

Quelle: Miller und Mitarb., 1969

Hauptgebiete der Sorgumproduktion in Äthiopien
Main Areas of Sorghum Production in Ethiopia

1966



Anbaufläche

148 000 ha

152 000 ha

395 000 ha

Quelle: Miller und Mitarb., 1969

Tab. 15 : Getreideanbaufläche in 1000 ha in den einzelnen Provinzen.
Cereal Distribution in 1000 ha by Provinces.

Provinzen	Teff	Weizen	Gerste	Maïs	Sorghum	Pflugerhirse ¹⁾	Perlhirse ²⁾	Gesamt
Arussi	27,7	95,4	200,0	27,3	13,6	--		364,0
Bale	9,0	28,0	14,0	2,0	2,0	--		55,0
Begemder	362,4	51,8	196,7	51,8	155,3	23,0		841,0
Eritrea	19,7	20,1	42,7	17,4	151,3	12,0	25,7	288,9
Gemu Goffa	33,5	5,6	44,6	83,6	55,8	5,0		228,1
Godjam	464,9	59,6	250,3	35,7	154,9	19,5		984,9
Harrar	70,0	43,7	72,8	139,0	385,3	--		710,3
Illubabor	31,5	7,4	42,0	73,5	70,9	3,4		223,7
Kafa	17,3	7,0	14,4	115,3	36,5	6,1		196,6
Shoa	291,6	194,4	250,0	125,0	97,2	--		958,2
Sidamo	40,5	11,1	21,1	162,5	73,8	--		309,0
Tigre	154,2	64,2	102,8	54,3	134,9	10,4		520,8
Wollega	209,6	--	44,9	217,1	134,8	17,5		623,9
Wollo	276,8	71,8	184,5	14,8	153,8	--		701,7
Gesamt	2008,7	660,1	1480,8	1119,3	1620,1	96,9	25,7	7011,6

Quelle : 1) Centr.Stat.Office, Reports on Surveys of the Various Provinces 1966 - 1968.

2) Department of Agric. Asmara, 1970.

Tab. 16 : Anteil der Provinzen an der Fläche der einzelnen Getreidearten.
Percentage of the Various Provinces on the Area of the Different Cereals.

Provinzen	Teff	Weizen	Gerste	Hais	Sorgum	Fingerhirse	Perlhirse	Gesamt
Arussi	1,4	14,5	13,5	2,4	0,8	--		5,2
Bale	0,5	4,2	0,9	0,2	0,1	--		0,8
Begemder	13,0	7,9	13,3	4,6	9,6	23,7		12,0
Eritrea	1,0	3,0	2,9	1,6	9,3	12,4	100,0	4,1
Gemu Goffa	1,7	0,8	3,0	7,5	3,4	5,2		3,3
Godjam	23,1	9,0	17,0	3,2	9,6	20,1		14,0
Harrar	3,5	6,6	4,9	12,4	23,8	--		10,1
Illubabor	1,6	1,1	2,8	6,6	4,4	3,5		3,3
Kaffa	0,8	1,1	1,0	10,3	2,3	6,3		2,8
Shoa	14,5	29,5	16,9	11,2	6,0	--		13,7
Sidamo	2,0	1,7	1,4	14,5	4,6	--		4,4
Tigre	7,7	9,7	6,9	4,8	8,3	10,7		7,4
Wollega	10,4	--	3,0	19,4	8,3	13,1		8,9
Wollo	13,8	10,9	12,5	1,3	9,5	--		10,0
Gesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle : Tabelle 15.

Die Tieflandgetreidearten Mais und Sorgum herrschen verständlicherweise in anderen Provinzen vor. Die Hauptanbaugebiete für Mais sind die Provinzen Wollega, Sidamo, Harrar und Kaffa. Der Sorgumanbau ist dagegen wesentlich stärker mit fast 25 % in der Provinz Harrar konzentriert.

Die Fingerhirse wird nur in 8 Provinzen angebaut. Die Hauptgebiete liegen im nördlichen Hochland in den Provinzen Begemder, Godjam, Eritrea und Tigre, sowie in der Provinz Wollega (vergl. ALKAMPER und HIRUY BALEHE, 1971).

Die Perlhirse - im Amharischen Bultuk genannt - wird wie bereits früher erwähnt, nur in Eritrea gesondert ausgewiesen. Sie wird aber auch am Rande der Danakil - Depression im Osten des Landes in verschiedenen Provinzen angebaut

(Danakil - Depression und Awash-Fluß - Wollo und Harrar).

Mit der Tabelle 17 soll in großen Zügen gezeigt werden, wie das Verhältnis der einzelnen Getreidearten zueinander in den verschiedenen Provinzen ist. Auch hier unterscheiden sich wiederum die Hochlandprovinzen von denen des südwestlichen und östlichen Tieflandes.

Im nördlichen Hochland herrscht Teff vor ; mit fast 50 % ist er in Godjam die Hauptgetreideart. Ähnlich hoch ist mit 43 % der Teffanteil in Begemder. In beiden Fällen sind Gerste mit ca. 25 % und Weizen mit 6 % die Begleitfrüchte.

Mit fast 40 % ist der Teffanbau auch in Wollo sehr hoch. Flächenanteile von ca. 30 % werden in Wollega, Shoa und Tigre ausgewiesen. Interessant ist, daß sowohl in Shoa und Wollo als auch in Tigre ein recht hoher Gerstenanteil von 20 - 25 % ausgewiesen wird.

Sehr intensiv wird Gerste in Arussi angebaut (55 %), die zusammen mit einer Weizenanbaufläche von 26 % mehr als 80 % der Gesamtgetreidefläche in dieser Provinz bestimmt. Ähnlich stark sind Weizen (51 %) und Gerste (26 %) im Hochland von Bale vertreten. Doch muß daran erinnert werden, daß die Anbaufläche absolut recht gering ist.

Hoch ist der Anteil der Weizenfläche auch in Shoa, Tigre und Wollo.

Tab. 17 :

Anteil der Getreidearten an der Gesamtgetreidefläche in den einzelnen Provinzen.
 Percentage of the Various Cereals on the Total Cereal Area in the Different Provinces.

Provinzen	Teff	Weizen	Gerste	Mais	Sorgum	Fingerhirse	Perlhirse	Gesamt
Arussi	7,6	26,2	55,0	7,5	3,7	--	--	100,0
Bale	16,4	50,9	25,5	3,6	3,6	--	--	100,0
Begemder	43,1	6,1	23,4	6,2	18,5	2,7	--	100,0
Eritrea	6,8	7,0	14,8	6,0	52,4	4,1	8,9	100,0
Gemu Goffa	14,7	2,4	19,5	36,7	24,5	2,2	--	100,0
Godjam	47,2	6,1	25,4	3,6	15,7	2,0	--	100,0
Harrar	9,8	6,2	10,2	19,6	54,2	--	--	100,0
Illubabor	13,8	3,2	18,4	32,1	31,0	1,5	--	100,0
Kaffa	8,8	3,6	7,3	58,6	18,6	3,1	--	100,0
Shoa	30,4	20,3	26,1	13,1	10,1	--	--	100,0
Sidamo	13,1	3,6	6,8	52,6	23,9	--	--	100,0
Tigre	29,6	12,3	19,8	10,4	25,9	2,0	--	100,0
Wollega	33,6	--	7,2	34,8	21,6	2,8	--	100,0
Wollo	39,5	10,2	26,3	2,1	21,9	--	--	100,0
Gesamt	20,6	9,4	21,1	16,0	23,1	1,4	0,4	100,0

Quelle : Tabelle 15.

Die Tieflandfrüchte Mais und Sorgum sind wie schon früher ausgeführt dominierend in anderen Provinzen. So nimmt der Mais in Kaffa fast 60 % und in Sidamo reichlich 50 % der Getreidefläche ein. Mit mehr als 30 % ist auch der Maisanteil in den anderen Provinzen des Südwestens recht hoch (Gemu Goffa, Wollega und Illubabor).

Sorgum ist durch seine etwas anders gearteten Temperatur- und Wasseransprüche in anderen Gebieten häufiger vertreten. Der höchste Anteil von Sorgum ist in Harrar und in Eritrea mit über 50 % zu finden. Während man in Bale und Arussi fast kein Sorgum antrifft, beträgt der Anteil in den Provinzen Illubabor, Tigre, Gemu Goffa, Wollo und Wollega mehr als 20 %.

Die Fingerhirse erlangt nur in Eritrea, Kaffa, Begemder und Wollega einen Anteil von mehr als 2,5 % des Getreideanbaus in der Gesamtprovinz.

Mit fast 9 % ist auch der Anbau der Perlhirse in Eritrea recht beachtlich und steht nach Sorgum und Gerste an 3. Stelle.

Diese sehr summarischen Angaben der vorstehenden Tabellen geben natürlich nur ein sehr allgemeines Bild vom Umfang des Anbaus in den einzelnen Gebieten. Da die Provinzen sehr groß sind und starke Unterschiede bezüglich der Höhenlage, der Klimafaktoren und damit der Wachstumsbedingungen aufweisen, soll durch die Kartendarstellungen bei Abhandlung der einzelnen Früchte ein genaueres Bild über die Anbauggebiete vermittelt werden. Diese Karten basieren auf Erhebungen des Central Statistical Office Addis Ababa und dem Department of Agriculture, Asmara 1970 unter Verwendung des neuen " Atlas of Ethiopia " von MESFIN WOLDE MARIAM (1970) und bringen nicht nur Angaben für die Provinzen sondern auch für die 144 Subprovinzen (Awradjas). Leider fehlen auch für diese Darstellungen Angaben von einigen Subprovinzen, die entweder schwer zugänglich sind oder aber außerhalb der Ackerbauzonen in Gebieten mit vorwiegend nomadisierender Bevölkerung liegen. Durch Verwendung der Angaben des Bulletin 3 des Central Statistical Office (1970) konnten jedoch noch einige Lücken geschlossen werden.

Gerste.

Verbreitung und botanische Formen.

Die Formenmannigfaltigkeit der äthiopischen Gersten wurde bereits mehrfach beschrieben (ORLOV, 1929 ; CIFERRI, 1940 a ; GIESSEN, HOFFMANN und SCHOTTENLOHER, 1956).

Es handelt sich in jedem Falle um Sommergerste, die jedoch in den extrem hohen Lagen auch eine entsprechende Frosthärte besitzt. Die zweizeiligen Gersten herrschen vor. Sie sind meist stark begrannt und haben dunkle Körner bzw. Spelzen.

Nutzung.

Die Gerste wird sehr vielseitig genutzt. In den hohen Anbaulagen ist die Gerste alleinige Brotgetreidepflanze und wird daher zum Backen von Dabobrot und auch zur Bereitung der Ingerafladen verwendet, die ja normalerweise aus Teff hergestellt werden. Weiterhin werden die Gerstenkörner bei bestimmten Anlässen geröstet und in diesem Zustand genossen. An die Zugochsen wird zu Beginn der schweren Pflugarbeit ebenfalls Gerste verfüttert. Ein nicht unwesentlicher Teil wird zu dem lokalen Talla-Bier bzw. zu Araki - einem Anisschnaps - verarbeitet (NASTRUCCI, 1940). Zu diesem Zwecke verwendet man zwar auch andere Getreidearten, aber Talla aus Gerste wird besonders hoch eingeschätzt.

Die 3 im Lande befindlichen Brauereien, die Bier des europäischen Types herstellen, benötigen dem steigenden Bierkonsum entsprechend erhebliche Mengen an Braugerste, die z.Z. noch fast gänzlich importiert wird (Tschechoslowakei, Frankreich, Dänemark), (Min. of Finance - Annual External Trade Statistics, 1969). Die Importpreise für gute Braugerste sind hoch und liegen zwischen 60,- und 90,- DM/dz. Da die Brauereien zum Teil keine eigenen Malzanlagen haben, muß sogar Braumalz aus Europa für einen sehr großen Geldaufwand importiert werden.

Die benötigte Menge an Malz und Malzextrakten belief sich in dem Zeitraum von 1966 - 1968 auf 2000 - 3000 to, wofür 1,2 - 2,2 Mill. DM (= 0,785 - 1,439 Mill. £) gezahlt werden mußten.

Nach Erhebungen von PINTO (1971 b) betrug der Import 1970 sogar 5200 to., um den Bedarf der Brauereien zu decken, deren Bierproduktion bei 347 500 hl. lag. Da der Bierkonsum um etwa 13 % jährlich ansteigt, wird der Malzbedarf in den nächsten 5 Jahren etwa 9250 to. im Jahr betragen; Dies würde eine Ausgabe von ungefähr 5,2 Mill. DM bedeuten. Zur Deckung dieses Bedarfs sind ca. 12000 to. Braugerste erforderlich, die eine Braugerstenanbaufläche von 8000 ha bei einem Ertrag von 15dz/ha bedingen.

Anbautechnik.

Das Land für die Gerste wird während der Trockenzeit mehrfach gepflügt. Eine Saatzfurche wird unmittelbar vor der Aussaat gegeben, um das letzte Unkraut zu beseitigen. Eine Düngung wird für Gerste nicht gegeben. Die Aussaat erfolgt breitwürfig, entweder ganz am Anfang der Regenzeit oder als 2. Aussaat am Ende derselben.

Das Unkraut wird von Hand gejätet. Die Ernte wird mit der Sichel vorgenommen. Anschließend werden kleine Garben auf dem Felde, meist aber in Hausnähe in kleinen Haufen gestapelt, bis sie während der Trockenzeit durch Tierherden ausgetreten werden. Die Reinigung erfolgt durch Worfeln.

Im Anbaugebiet nördlich der Station Bako wird für die 2. Aussaat im September meist eine andere sehr feinstengelige, zweizeilige stark bespelzte, purpurfarbene Sorte verwendet, die nicht zu früh gesät werden darf, da sie bei zu viel Feuchtigkeit stark lagert.

Eine solche späte Aussaat am Ende der großen Regenzeit findet man auch auf sehr schweren meist scharzen Böden (z.B. im Raume Ambo, Holetta oder Debre Zeit), da diese während der Regenzeit weder bearbeitet noch betreten werden können. Bei so spätem Anbau unmittelbar vor Einsetzen der Trockenzeit wird natürlich die Saatsnorm verringert und damit der Standraum erhöht.

SCHOTTENLOHER (1939) berichtet sogar von 3 Saatzeiten im Chercher- Hochland (Harrar- Provinz). Er bezeichnet die Gerste mit Septemberaussaat als " Nebelgerste ", da sie die starke Nebelbildung in dieser Jahreszeit ausnutzen kann.

In den Weredas Ankesha, Banla und Tehenan (Provinz Godjam) am Westabhang des Zentralplateaus wird die am Ende der Regenzeit (September) angebaute 2. Gerste auch bewässert (Central Statistical Office 1970, Bull. 3). Auch SIMOONS (1960) berichtet, daß der Agow Stamm in Shalla - nordwestlich des Tana Sees u.a. auch Gerste unter Bewässerung anbaut. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß auch im Raume Bako die 2. Gerste Mosu = Bewässerungsgerste genannt wird, obwohl hier die Bewässerung als solche gänzlich unbekannt ist. Diese Bezeichnung soll nur heißen, daß die Gerste während der trockenen Jahreszeit wächst, in welcher man bewässert.

Anbaugebiete.

Wie bereits ausgeführt, ist die Gerste vorwiegend eine Pflanze der kühlen Dega - Zone. Der Anbau ist möglich ab einer Höhe von 1800 m und steigt in Extremfällen bis fast auf 4000 m hinauf. Während die obere Anbaugrenze durch die Ungunst der Witterung gezogen wird, wird die untere Anbaugrenze bei zunehmender Wärme und Luftfeuchtigkeit durch das vermehrte Auftreten von Pflanzenkrankheiten (Puccinia hordei und Pucc. graminis, Ustilago hordei und Ust. tritici, sowie Rhynchosporium secalis - DAGNATCHEW, 1967) bestimmt.

Nur in Trockengebieten geht die Gerste auch in tieferliegenden Gegenden. So findet man am Awash-Fluß noch Gerste bei ca. 1000 m im Trockenfeldanbau. In Versuchen wurden auf der Station Melke Werer sogar bei 850 m Höhe mit Bewässerung und einer Aussaat im Oktober noch Erträge von ca. 10 dz/ha erreicht (IAR, Melke werer Res. Stat. 1969).

STIEHLER (1948) berichtet auch von einem Gerstenanbau an den Nordwestabhängen des Zentralplateaus noch bei 800 oder sogar 600 m Höhe.

Die Gerste wird entsprechend den verschieden gestalteten Witterungsbedingungen sehr unterschiedlich angebaut. In gewissen Gebieten ist nur ein Anbau während der großen Regenzeit möglich. Ist diese sehr lang oder ist eine kurze oder kleine Regenzeit vorgelagert, wird häufig nacheinander zweimal auf demselben Felde Gerste gesät. Für den 2. Anbau verwendet man z.T. die gleichen Sorten (z.B. in Arjo, Provinz Wollega), obwohl sie das eine Mal bei sehr viel Regen wachsen und reifen muß, während nach der 2. Saatzeit nur noch der Wasservorrat des Bodens für die Entwicklung der Pflanze zur Verfügung steht.

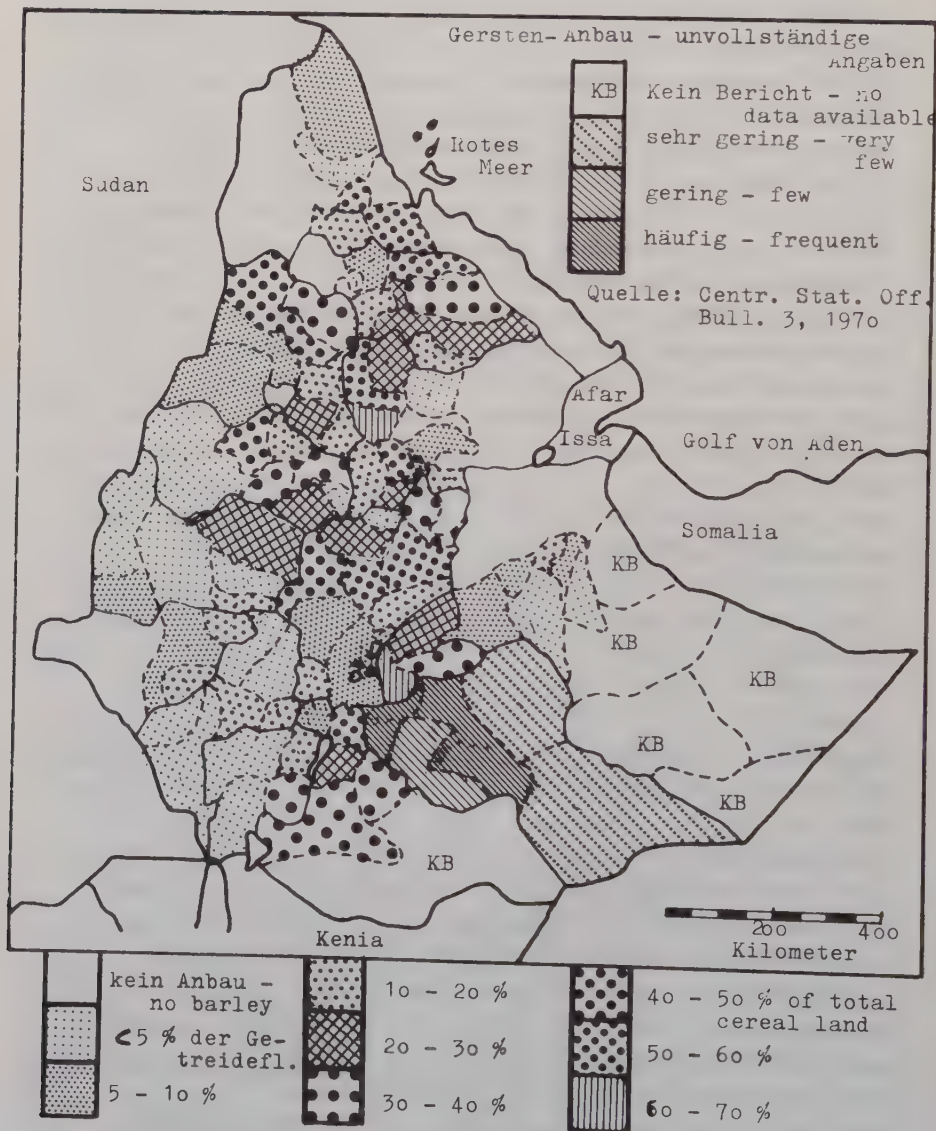
In manchen Gebieten nimmt die Gerste einen sehr hohen Teil sowohl der Getreide- als auch der Ackerfläche ein (Karten 11 und 12). Das erste Hauptanbaugebiet liegt im nördlichen Hochland. Es beginnt im Norden in den Awradjas Hamasien, Seräe (Eritrea) und Agame (Nordtigre) mit einem Anteil von 51 - 59 % der Getreidefläche, wo die Gerste z.T. einzige Getreidepflanze ist. Dann befindet sich ein großes Anbaugebiet in einem Halbkreis um den Tana See herum, beginnend im nördlichen Hochland von Begemder über West Wollo (die Awradjas Lasta - 51 % - , Jodie Delanta - 63 % - und Werra Himeno (Dessie) - 54 % -) nach Godjam hinein (Awradjas Aghew Midir, Damont und Mota mit ca. 40 % der Getreidefläche).

Die Brücke zu dem südlichen Anbaugebiet bildet das Hochland von Shoa, wo in einzelnen Awradjas ebenfalls zwischen 40 und 56 % der Getreidefläche mit Gerste bestellt sind. Es sind dies die Gebiete zwischen Debre Berhan - Addis Ababa bis Ambo. Das südliche Anbaugebiet befindet sich östlich und südlich der nördlichen Seengruppe im äthiopischen Grabenbruch. Mit 69 % der Getreidefläche nimmt die Gerste im Awradja Chilalo in Arussi den größten Flächenanteil ein. Auch südlich dieser Seen wird in den meisten Awradjas von Sidamo und im Awradja Gardulla (Provinz Gemu Goffa) mit 30 - 56 % der Getreidefläche sehr viel Gerste angebaut.

Von erheblicher Bedeutung scheint auch der Gerstenanbau

Gersten-Anbaufläche in % der Getreidefläche

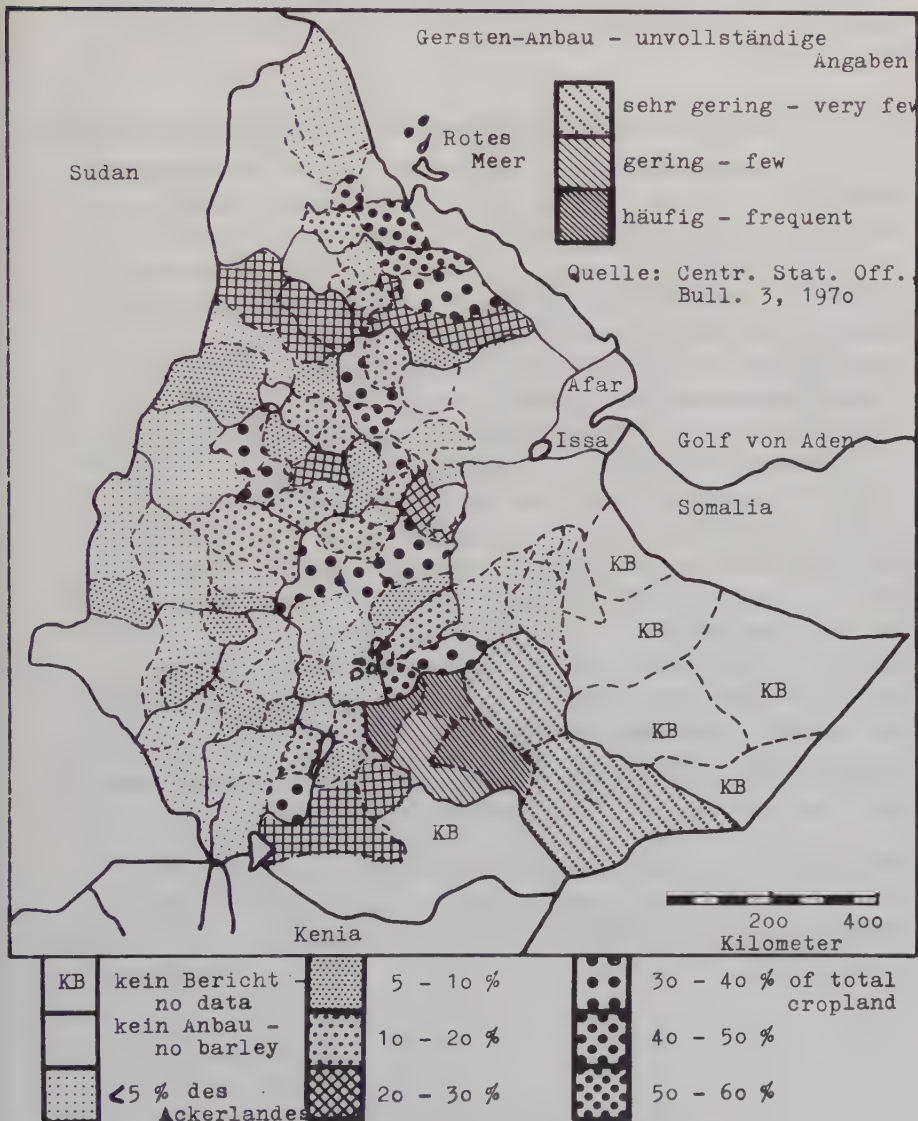
Barley-Area in Per Cent of the Total Cereal Land



Quelle: Central Statistical Office, Addis Ababa, 1970

Gersten - Anbaufläche in % des Ackerlandes

Barley - Area in Per Cent of the Total Cropland



Quelle: Central Statistical Office, Addis Ababa, 1970

in der Provinz Bale zu sein, wo z.B. im Hochland von Gobbe bis auf eine Höhe von 3000 m sehr schöne Gerste wächst. (PAYR, 1972). Exakte Zahlenangaben liegen für die Provinz Bale jedoch nicht vor. In den übrigen Randgebieten nimmt die Gerste von Ausnahmen abgesehen nur eine untergeordnete Stellung ein.

Ertragsleistung in verschiedenen Anbaugebieten und Höhenlagen.

Über die Ertragsleistungen der botanisch gut beschriebenen äthiopischen Gersten gab es bisher wenig exakte Angaben, da keinerlei Ernteermittlungen vorgenommen worden waren. Erst seit ca. 10 Jahren werden die Landgersten auch ertraglich erfaßt. In der Landesstatistik wird der Gerstenenertrag nunmehr mit 8,5 dz/ha angegeben (Tab. 12).

Entsprechend den Angaben von EICHBERGER (1968) (Tab. 13) schwanken sie in den einzelnen Provinzen sehr stark.

Während für die Provinzen mit einem hohen Gerstenanteil an der Gesamtgetreidefläche (Arussi, Bale, Godjam, Wollo und Shoa, aber auch Wollega) Erträge von 9 bis fast 11 dz/ha angegeben werden, liegen sie in Eritrea mit 3,8 dz/ha sehr niedrig. Hier sind sie in den Awaradjas Sahel und Seräe mit nur 1,3 oder 1,6 dz/ha besonders gering (Department of Agriculture Asmara, 1970 - vergl. Tab. 18).

Die durch FFHC Demonstration ermittelten Erträge zeigen meist eine beachtliche Höhe. Es muß jedoch angenommen werden, daß die Erträge in der breiten Praxis nicht so hoch sind.

Vor allem streuen die Erträge innerhalb der Provinzen auch sehr wie aus der folgenden Aufstellung hervorgeht (Tab. 18).

Aufgrund verschiedener Ernteermittlungen können für die verschiedenen Gebiete die in der darauffolgenden Tabelle 19 zusammengestellten Erträge angeführt werden.

Tab. 18 : Gerstenenerträge (dz/ha) in verschiedenen Awradjas.
Barley Yields (100 kg/ha) in Various Awradjas.

Awradjasin Tigre	dz/ha	Awradjasin Eritrea	dz/ha
Adwa	14,7	hamasien	4,2
Agame	2,8	Serae	1,7
AXum	7,7	Akale Guzai	2,7
Enderta	4,1	Keren	2,2
Mulet Awlale	3,5	Sarel	1,4
Maya und Azabo	2,2		
Tembien	4,9	Gesamt	3,1
Gesamt	4,4		
Awradjas in Shoa	dz/ha	Awradjas in Arussi	dz/ha
Chebo-Gurage	6,3	Arba Gugu	12,6
Haikoch-Butajira	11,5	Chilalo	8,8
Jibat-mecha	8,6	Jicho	18,7
Kembata	8,7	Gesamt	10,6
Menagesha	12,1		
Menz-Gishe	12,7		
Merhabete	9,9		
Selale	12,6		
Megulet Bulga	11,3		
Yerer-Kereyu	9,6		
Gesamt	11,0		

Quelle : Ministry of Agric., Econ. and Stat. Dep. 1959 Eth.Cal.
und 1970.
Department of Agric. Asmara, 1970.
NICOLAJEVIC, 1965.

Die Lage der Awradjas ist im Anhang zu ersehen.

Tab. 19 : Gerstenerträge (dz/ha) in verschiedenen Anbau-
gebieten.

Barley Yields (100 kg/ha) in the various Growing
Areas.

Provinzen	nach FFHC ¹⁾ Demonstra- tionen	EPID ⁷⁾	nach Ernteerhebungen in den verschiedenen Awradjas
Arussi	10,0		10,6 ²⁾
Bale		15,6	
Begemder	12,0	5,8	
Eritrea			3,1 ³⁾
Godjam	11,5	12,4	
Shoa	10,1	10,3	11,0 ⁴⁾
Yerer u. Kereyu			7,0 ⁶⁾
Awradjas			
Sidamo	7,5		
Harrar		22,5	
Tigre	13,9	13,1	4,4 ⁵⁾
Wollega	12,2	8,6	
Wollo	13,0		
Kaffa		0,6	

- Quellen : 1) Ministry of Agric., Ext. Serv. 1968, 1969, 1970, 1971.
2) Ministry of Agric., Econ. and Stat. Dep. 1959 Eth.C.
3) Department of Agric. Asmara 1970.
4) NIKOLAJEVIC, 1965.
5) Ministry of Agric., Econ. and Stat. Dep. 1970.
6) Central Statistical Office and Ministry of
Agric. 1964.
7) EPID 1972.

Die großen Unterschiede der Erträge werden nicht nur durch die Niederschlagsverhältnisse, sondern hauptsächlich durch die Höhenlage mitbedingt.

Wie bereits oben aufgeführt, beginnt der Hauptanbau der Gerste etwa bei 1800 m Höhe. Unterhalb dieser Anbaugrenze ist ein Gerstenanbau nur in Trockengebieten möglich. Aus den 220 verfügbaren FFHC- Demonstrationen wurde wie bereits ausgeführt die Ertragshöhe in Abhängigkeit von der Höhenlage berechnet und in der folgenden Abb. 2 wiedergegeben.

Es überrascht, daß die Erträge bei 1650 m Höhenlage mit 12,8 dz/ha recht hoch sind und mit zunehmender Höhe bis auf 2100 m ständig bis auf 9,8 dz/ha abfallen. Die Ursache hierfür muß der Infektionsdruck verschiedener Rost- und anderer Pilzkrankheiten sein; denn die Wachstumsbedingungen müssen für Gerste als optimal angesehen werden (vergl. DAGNATCHEW YIRGOU, 1967). Mit zunehmender Höhe steigt der Ertrag über 14,4 auf 14,8 dz/ha an. Dies scheint das Ertragsniveau in der Höhenlage von 2500 m bis 3000 m zu sein. Die Kurve für die gedüngte Variante verläuft gleichsinnig und liegt stets um ca. 10 dz/ha höher als die Kurve der ungedüngten Variante.

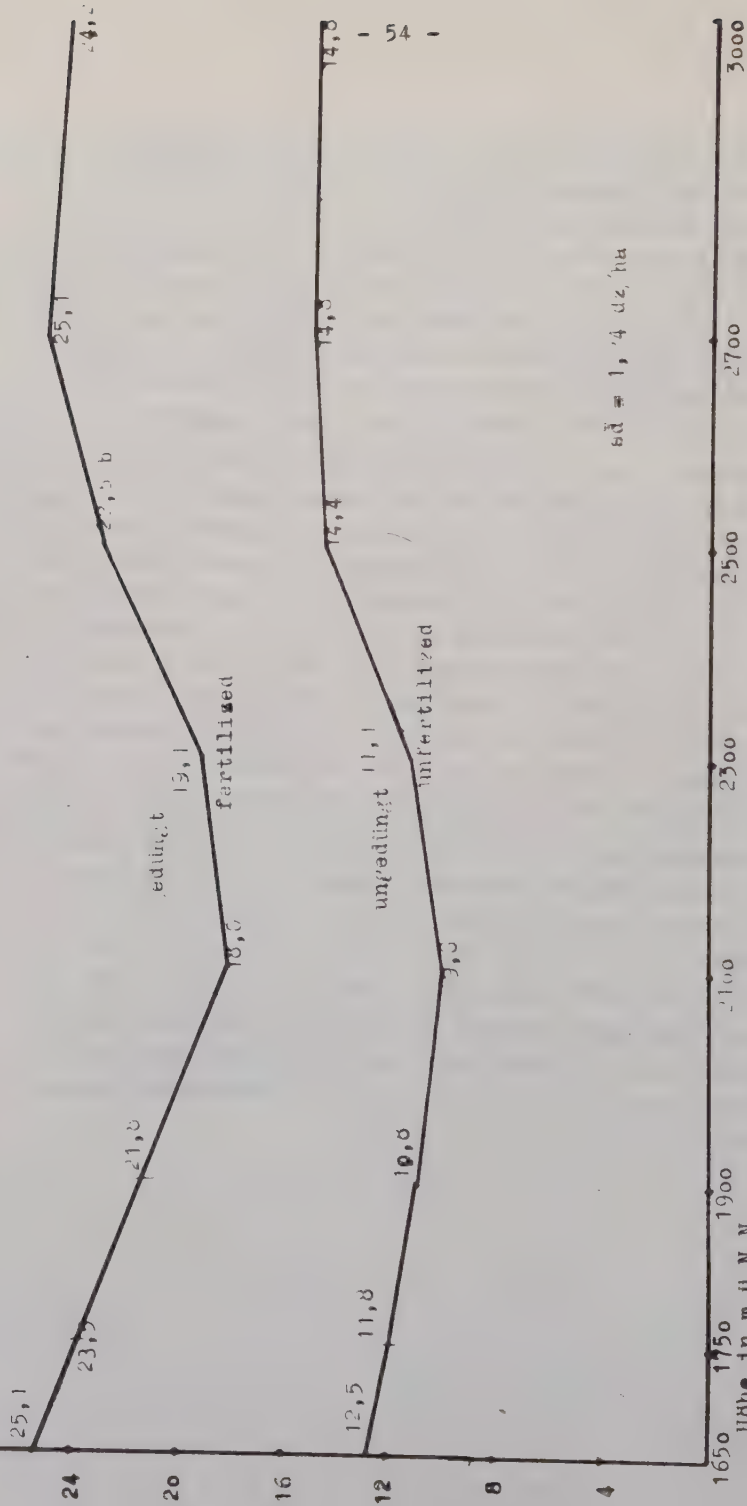
Gleichsinnige Ergebnisse liefern 25 Gersten-Adaptationsversuche wie die folgenden Zahlenangaben zeigen : (IAR, Holetta Guenet Station Report , 1970) :

Höhenlage in m	1650	1800	1900	2000	2100	2200	2300
Gerstenertrag dz/ha	15,0	10,0	8,1	7,0	6,0	8,0	13,5

Für die Höhenlagen oberhalb von 3000 m liegen leider keine Ergebnisse vor. Doch muß bei etwa 3000 m beginnend der Ertrag entsprechend der kühler werdenden Witterung langsam absinken.

Ertrag dz/ha
Yield 100/kg/ha

Abb. 2 Gerstenenerträge in Abhängigkeit von der Höhenlage*)
Barley Yields in Correlation to the Altitude



SD = 1,4 dz/ha

*) Berechnet aus 220 PAO-PHIC-Demonstrationen in den Jahren 1967 - 1970
Calculated out of 220 PAO-PHIC-Demonstrations from 1967 - 1970

Ertragsleistung der Landgersten.

Wie bereits oben erwähnt wurden die äthiopischen Landsorten vorwiegend botanisch beschrieben (Gerste S. 44).

Erst ab 1954, nach Errichtung der Landwirtschaftsschule Jimma und des Landw. Colleges in Alemaya mit der Versuchsstation Debre Zeit wurden Sortenteste durchgeführt. Neben einigen Landsorten wurden zuerst nur US-Sorten, später auch europäische Sorten und solche aus Kenia geprüft. Seit 1968 wird in zunehmendem Maße die Arbeit mit Gerste auf der Station Moletta des Institutes of Agricultural Research unter Mr.F.F. Pinto konzentriert, nachdem zwischenzeitlich auf der Station Debre Zeit an Gerste gearbeitet wurde. Zwischen 1955 und 1967 wurden nach MELAK (1969) ca. 800 Landgersten getestet und in einem Sortiment mit den Bezeichnungen "DZ - 02 - Sortennummer" eingerichtet. Dabei stellte sich aber sehr schnell heraus, daß die Landsorten, die an 3 Stellen (Debre Zeit, Jimma und Shashamane) geprüft wurden, z.T. anfälliger für Rostkrankheiten waren als die 4 mitgeprüften US-Sorten. Nur in Debre Zeit konnten in den Jahren 1955 und 1956 die Sorten geerntet werden, während sie auf den beiden anderen Standorten unter dem Krankheitsdruck abstarben. Auch in späteren Jahren gab es immer wieder Fehlschläge in Jimma aber auch in Debre Zeit (CANADAY , 1958).

Die ersten Prüfungen von Landgersten hatten in Debre Zeit folgendes Ergebnis : (Tab. 20)

Tab. 20 : Kornerträge von äthiopischen Landsorten in Debre Zeit.
Grain Yields of Ethiopian Local Barley Varieties
at Debre Zeit.

Sorten	Ø 8 Jahre dz/ha	Empfindlich gegen Puccinia hordei	Puccinia graminis
Maji	13,8	+	
Samarita	13,9	+	+
weiße Gerste	11,2	+	+
schwarze Gerste	10,0	+	+

Quellen : BURLEY, 1956 und 1957 und ASRAT FELLEKE, 1965.

Die besten Gersten des oben erwähnten Sortiments wurden 1967 sowohl in Debre Zeit als auch in Kulumsa (CADU- Projekt) geprüft . Im Vergleich zur alten deutschen Sorte Firlbeck III, die sich als Importgerste gut bewährt hatte, schnitt vor allem die Sorte DZ-02-72 gut ab. Sie bewährte sich auch in den späteren Landessortenversuchen (NYT), während in diesen die ebenfalls mitgeprüfte Sorte DZ-02-305 mit unterdurchschnittlichen Erträgen versagte (Tab. 21 + 25).

Tab. 21 : Erträge in dz/ha von äthiopischen Landgersten, 1967.
Yields (100 kg/ha) of Ethiopian Local Barleys, 1967.

Standort Sorten	Debre Zeit Boden		Kulumsa	Ø	in % von Firlbeck III
	schwarz	hell			
DZ-02- 72	22,9	34,4	22,6	26,3	116,9
DZ-02-421	21,3	31,4	21,0	24,6	109,3
DZ-02-305	22,5	31,2	17,4	23,7	105,3
DZ-02-703	24,5	21,0	19,5	21,7	96,4
DZ-02-158	22,1	22,4	15,3	19,9	88,4
Firlbeck III	19,4	20,9	27,1	22,5	100,0

Quelle : MELAK (1969)

Beim Landessortenversuch 1968 wurde ebenfalls auf jeder Station eine Lokalsorte mitgeprüft. Auch in diesem Vergleich zeigte sich, daß die Landsorten gegenüber der Standardsorte Firlbeck III bzw. dem Versuchsdurchschnitt eine beachtliche Ertrags-
höhe haben (Tab. 22 nächste Seite).

Auch bei den EPID- Versuchen (1 Landsorte gegenüber 11 Zuchtsorten) erreichte die Landsorte einen Durchschnittsertrag in 8 Provinzen von 11,6 dz/ha, während die 11 Zuchtsorten einen solchen von 11,2 dz/ha erreichten. Dabei war die Landgerste in den Provinzen Harrar, Tigre und Begemder allen Zuchtsorten überlegen. (EPID, 1972).

Tab. 22 : Erträge der Landgersten in % zur Standardsorte Firlbeck III und zum Versuchsdurchschnitt in 5 Landessortenversuchen 1968.

Yields of Local Barley in Per Cent of the Standard Variety Firlbeck III and the Mean of 5 National Yield Trials 1968.

Station	Firlbeck III = 100	Versuchsdurchschnitt = 100
Debre Zeit	77	95
Kulumsa	81	84
Holetta	156	122
Asmara	490	230
Alemaya	95	106
Ø 5 Standorte	109	122

Quelle : (IAR, Holetta Research Station 1969.)

Somit unterscheiden sich in der Ertragshöhe die äthiopischen Landgersten wesentlich von den Landweizen, die gegenüber den Importweizensorten schlechter abschnitten (ALKÄMPER, 1970 und 1972). Der Hauptgrund mag darinliegen, daß bei Weizen bisher wesentlich mehr Zuchtarbeit geleistet worden ist als an Gersten.

In diesem Zusammenhang muß aber noch vermerkt werden, daß die Landgersten wie auch andere Pflanzenarten in Äthiopien sehr stark an den speziellen Standort angepaßt sind. Sobald sie von diesem Standort entfernt werden, bricht häufig die Krankheitsresistenz und damit die Ertragsleistung zusammen. Züchterische Maßnahmen zur Erzielung einer breiteren Resistenz gegen Krankheiten müssen folglich eingeleitet werden, um den ertragreichsten Landsorten eine überregionale Verbreitung zu verschaffen.

Ertragsleistung der Zuchtsorten, Brotgersten..

Parallel zur Sammlung und Prüfung der Landgersten

wurden hauptsächlich auf der Station Debre Zeit, aber auch in Jimma und Alemaya importierte Zuchtgersten geprüft (ASRAT FELLEKE, 1965 , ABDUL HAFIZ, 1967). Zunächst wurden US-Sorten, später auch Sorten aus Ägypten und Europa geprüft. Von den US-Sorten schnitt zunächst die Sorte Erie im lang-jährigen Versuch als besser als die äthiopische Lokalsorte Samarita ab (Tab. 23)

Tab. 23: Erträge in dz/ha von Importgersten in Debre Zeit von 1955 - 1963.

Mittelwerte aus 8 Jahren.

Yields (100 kg/ha) of Imported Barley Varieties at Debre Zeit from 1955 - 1963.

Mean of 8 Years.

Sorte		Ø 8 Jahre	1963
Erie	USA	14,4	14,1
Samarita	Äthiopien	13,9	9,6
Hannchen	USA(Schweden)	13,7	9,5
Moravian	USA	12,8	11,3
Research	Australien	11,7	10,4
Spartan	USA	11,7	10,2

Quelle : ASRAT FELLEKE, 1965.

Auch einige Sorten aus Ägypten brachten keine Verbesserung. Sie eignen sich nur für sehr heiße Standorte und kommen z.T. mit wenig Wasser aus, so speziell die Sorte Sabrawi, die bis zur Reife nur 40 Tage braucht.

In den Jahren 1964 - 1967 wurden sowohl auf der Station Debre Zeit als auch auf der Kulumsa Farm - im jetzigen CADU-Projekt - eine ganze Reihe von vorselektierten Sorten geprüft, die in vielen Fällen der bisherigen Spitzensorte Erie überlegen waren, (zusammengestellt bei ALKÄMPER, 1972). Die besten Sorten davon fanden Einzug in den 1967 erstmals durchgeführten Landessortenversuch mit Gerste (National Yield Trial - NYT - Tab. 24). Hierbei diente die alte deutsche Sorte Firlbeck III als Standardsorte. Im Durchschnitt der 6 Versuchsstellen waren nur Egypt 5 und 20 ertragsmäßig gleichzusetzen. Die Sorte Erie brachte es im Durchschnitt nur noch auf eine Leistung von 74 % im Vergleich zu Firlbeck III und hatte nur auf den 2 Böden in Debre Zeit - wo sie vorselektiert worden war - überdurchschnittliche Leistungen. Die einstige Spitzensorte schied im Verlauf der späteren Versuche ebenso wie einige andere Sorten aus der Prüfung aus.

In den folgenden Jahren schieden einige Sorten aus, andere wurden in die Landessortenversuche neu aufgenommen. Aus der in Tabelle 25 gegebenen Gesamtzusammenfassung wird ersichtlich, daß es im Laufe der bisher 5-jährigen Prüfung gelungen ist, recht ertragreiche und in vielen Standorten anbauwürdige Brotgersten herauszuprüfen. Die meisten der neueren Sorten sind der bisherigen Standardsorte Firlbeck III bereits überlegen. In den unteren Anbaulagen erwiesen sich als beste Sorten BMC, DZ-02-72 und Unitan. In den höheren Anbauzonen sind eine ganze Reihe von Sorten der Firlbeck III hoch überlegen. Dies sind vor allem C 63 und Atlas Kindred², wiederum Unitan, sowie die Sorten Coast, Chile Common, Compound 14/20, Peru Beecher und Promosa. Das bedeutet also, daß Firlbeck III selbst nur noch in den tieferen Lagen angebaut werden sollte, da für die höheren Lagen bessere Sorten vorhanden sind.

Auch bei sogenannten "Adaptation Trials", die an ca. 50 Stellen im Lande durchgeführt werden, wurde die Leistungsfähigkeit dieser Sorten bestätigt. Tabelle 26 bringt als Beispiel das Ergebnis von 6 solcher "Adaptation Trials" im Raume Ambo (West Shoa, Höhenlage 1920 m - 2300 m).

Tab. 24 :

Erträge in dz/ha der Landessortenversuche mit Gerste (NYT) 1967. +)
Yields (100 kg/ha) of the National Yield Trials on Barley (NYT) 1967.

Sorte	Standort	Alemaya Asmara	Debre Zeit schwarz	rot	Kulumsa	Holetta	Ø	Σ
Firlbeck III		34,3	11,6	14,9	27,3	12,6	18,3	19,8
Erie		21,1	11,6	16,9	21,5	6,8	10,5	14,7
Beka		26,2	22,7	13,6	17,2	11,1	12,9	17,3
Egypt 5		20,2	20,0	16,7	20,3	10,8	32,8	20,1
Egypt 9		20,5	17,4	13,6	20,8	8,0	14,6	15,8
Egypt 20		16,3	45,0	11,8	16,5	11,4	19,4	20,1
Unitan		18,0	24,6	6,0	12,3	7,5	25,1	15,6
Atlas Kindred ²		19,6	32,7	5,5	5,3	6,4	24,7	16,4
Ø		22,0	23,2	12,4	17,5	9,3	19,8	17,4
GD 5 %							6,4	

Quelle : 1967 National Barley Yield Trial Report.

+) Bei den ersten Landessortenversuchen wurden von den einzelnen Stationen
meist keine Fehlerberechnungen durchgeführt.

Tab. 25 : Erträge der Landessortenversuche (NYT) mit Brotgerste in % zur Standardsorte Firlbeck III.

Yields of the National Yield Trials (NYT) of Food Barley in Per Cent of the Check Firlbeck III.

1967 - 1971

Jahre	1967	1968	1969	1970	1971	Ø	unter ⁺)	über ⁺)
Anzahl							2300 m	2300 m
Prüfstellen	6	5	8	9	8	Jahre	1969 + 1971	1969 + 1971
Sorten: ++)								
Firlbeck III	100,0	100	100	100	100	100	100	100
Erie	74,2	79				76		
Beka	87,4	90				89		
Egypt 5	101,5	83	63			83		
Egypt 9	79,8	63				71		
Egypt 20	101,5	119	111	96		107	109	135
Unitan	78,8	93	84	156	131	109	120	179
Atlas Kindred ²	82,8	97	95	130	128	106	94	149
DZ-o2-72		105	100	95	105	101	122	99
DZ-o2-305		93				93		
Arozo F ₄		90				90		
Hannchen		76				76		
Bonus		76				76		
CI 1114		72				72		
MC			120	105	118	114	130	102
C 63			126	146	123	132	99	171
CI 6211			76	132		104	77	138
Coast			101	127	104	111	69	163
Chile Common			84	134	99	106	64	167
Compound 14/20			62	117	121	100	60	165
ADB 130			94	87		90	97	110
Peru			101	135	113	116	77	169
Beecher				137	116	127	112	162
Promosa				128	138	133	115	165
Mari					105	105	123	76
Landsorte		109	57		98	88		

++) Firlbeck III
dz/ha 17,4 20,0 17,5 33,2 25,7 22,7 22,4 18,0

+) Standorte unter 2300 m : Areka(1775 m), Debre Zeit(1860 m), Ambo(2050 m), Kulumsa (2200m), Alemaya (2075 m).

Standorte über 2300 m : Asmara (2300 m), Holetta schwarz (2350 m), Holetta rot (2400 m), Sheno (2800 m).

Zusammengestellt aus :

1967 Nat, Barley Yield Trials Results 1968, IAR-Holetta Research Station, 1969 und 1970.

National Crop Improvement Committee, 1971 und 1972.

Einzelertragswerte für die Jahre 1967 in Tab. 24,

für 1968 - 1971 in Anhangtabellen 1-4

(S.259,260,261 und 262).

Tab. 26 : Erträge von 6 "Adaptation Trials" mit Gerste
im Raume Ambo (1970).
Yields of 6 Adaptation Trials of Barley in the
Ambo Area (1970).

Sorten	dz/ha	% von Versuchsdurchschnitt
Egypt 20	10,3	110
Kenya Research	8,4	89
DZ-o2-72	8,8	93
B M C	9,5	101
C 63	11,6	123
Coast	10,3	110
Chile Common	8,1	86
Peru	8,8	93
Landsorte	8,9	95
(ohne Wiederholungen)	9,4	100

Quelle : Landwirtschaftsschule Ambo, Bericht auf Crop
Improvement Meeting 1971, Addis Ababa.

Auch hier zeigte sich die Sorte C 63 besonders leistungsfähig, gefolgt von Egypt 20 und Coast.

Gleichzeitig werden hauptsächlich in Holetta und im CADU-Projekt weitere Importsorten geprüft.

Die leistungsfähigsten Sorten aus diesen Prüfungen - den sogenannten Micro Trials - werden später in die Landessortenversuche eingeschoben.

Auch hierbei erwies sich, wie Tabelle 27 zeigt, die pakistanische Sorte C 63 als die ertragreichste. Die mitgeprüften 3 deutschen Sorten schieden mit unterdurchschnittlichen Erträgen wieder aus (Tab. 27).

Tab. 27 : Vorprüfung von Brotgerste in Holetta 1969.
Ertragswerte von 7 selektierten Spitzensorten und
einiger deutscher Sorten aus einem Sortiment von
36 Sorten im Vergleich zur Standardsorte.
Pretesting of Food Barley at Holetta 1969.
Results of 7 Selected Top Yields and Some
German Varieties out of a Collection of 36
Varieties Compared with the Check.

Sorte	TKG g	Ertrag dz/ha	Selektiert für 1970
C63 (Standard)(Pakistan)	44,0	63,6	x
C.I.56387 (Türkei)	44,5	57,8	x
Moldavia	36,0	51,1	x
C.I.7873 (Türkei)	38,0	48,4	x
Beecher	35,0	41,7	x
Code 8/69	44,5	41,3	x
Caveda	45,5	40,8	x
P.A. 147.Sel.B.	34,5	37,7	x
Frisia (BRD)	28,5	31,6	
Lichti Astra (BRD)	28,0	25,0	
Wisa (BRD)	24,0	18,1	

Quelle : IAR, Holetta Guenet Research Station, 1970 .

Braugersten.

Da - wie bereits berichtet - in Äthiopien ein erheblicher Bedarf an Braugerste besteht, wurde 1964 in der Station Debre Zeit begonnen, 50 US-Importgersten auf Ihre Eignung als Braugersten zu prüfen (HENDRICK, 1965).

Ab 1968 wird auch auf der Station Holetta speziell an Braugerste gearbeitet. Dies hatte zum Ergebnis, daß ab 1968 eigne Landessortenversuche mit Braugerste angelegt wurden (Tab. 28 Ergebnisse 1968).

Von den anfänglich geprüften 16 Sorten wurden bereits nach dem ersten Jahr die letzten 6 Sorten ausgeschieden. Wegen unterdurchschnittlicher Ergebnisse ließ man im darauffolgenden Jahr auch die ehemalige Spitzensorte Erie fallen und nahm dafür die deutsche Braugerstensorte Union und 1971 weitere Sorten in den Landessortenversuch auf.

Eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse liegt in Tabelle 29 vor.

Als überlegene Sorte zeichnet sich für die meisten Standorte - vornehmlich die höher gelegenen - Atlas 57 aus.

auf den tieferen Standorten (unter 2300 m) schneiden noch Beka und Maris Baldric recht gut ab. Auch die deutsche Sorte Firlbeck ist als eine überdurchschnittliche Universal-sorten anzusehen. Für die höheren Lagen ist Kenya Research auch noch mit überdurchschnittlichen Erträgen zu nennen. Die nur 1970 und 1971 geprüfte deutsche Sorte Union erreicht gerade eben den Durchschnittsertrag und ist auf einigen trockneren Standorten leicht über dem Durchschnitt. Nach den EPID- Versuchen von 1971 ist sie vor allem in der Provinz Wollega allen anderen Sorten überlegen (EPID, 1972).

Tab. 28 : Braugersterträge in dz/ha der Landessortenversuche (IYT) 1968.
Yields (100 kg/ha) of the National Yield Trials on Ketting Karley 1968.

Sorte	Standort	Asmara	Debre Zeit	Holetta rot	Antuluma	Ø	%
Atlas 57		13,0	18,6	35,4	44,7	27,9	158,5
Beka		11,2	28,2	25,0	27,0	22,9	130,1
Bido		4,8	13,6	26,2	33,5	19,5	110,8
Erie		4,5	17,6	21,4	6,0	12,4	70,4
Firlbeck III		3,1	20,8	28,0	17,5	17,6	100,0
Kenya Research		9,1	14,2	29,6	26,9	20,0	113,7
Maris Baldric		11,7	28,4	23,8	30,9	23,7	134,7
Pallas		7,1	9,3	25,3	33,5	18,8	106,8
Proctor		5,3	15,0	25,3	25,3	17,7	100,6
Zephyr		6,2	16,8	20,1	32,5	18,9	107,4
Saxonia		7,8	21,2	26,2	25,1	20,1	114,2
Europa		5,1	22,7	19,4	25,2	18,1	102,8
Johanna		5,3	16,1	19,7	29,9	17,8	101,1
Research		6,0	14,3	23,0	23,2	16,6	94,3
Mosane		5,6	10,1	18,9	24,7	14,8	84,1
Gambirinus		6,2	12,5	19,3	21,1	14,8	84,1
Ø		7,0	17,5	24,2	26,7	18,9	
GD 5%					8,5		

Quelle : IAR, Holetta Guenet Research Station, 1969 .

Tab. 29 :

Erträge der Landessortenversuche (IAR) mit Draugerste in % zum Versuchsdurchschnitt.
Results of the National Yield Trials on Malting Barley in Per Cent of the Average Yield of Each Trial.

1968

- 1971.

Standort Höhenlage Jahre	Areka Debrezeit Bulumsa Alemaya Asmara				Holetta Holetta Asella Bekkoje Jheno				$\bar{x}$	
	1775 1969	1950 63/69	2230 69-71	2300 68-70	schwarz 2350 69/71	rot 2400 68-71	Sagure 2400 69-71	2800 71 69-71	2500 68-71	Gesamt 68-71
Atlas 57	118,5	84,9	133,7	196,7	103,9	136,5	135,8	-	193,0	141,0
Beka	141,7	133,4	96,8	134,2	126,5	57,3	104,9	92,8	90,3	100,4
Bido	110,7	87,1	104,4	75,9	86,1	88,8	99,8	--	89,6	98,2
Erie	46,6	84,3	37,7	83,0	71,1	72,6	78,1	--	63,6	61,7
Firlbeck III	120,4	115,3	85,8	58,6	98,6	101,0	100,7	94,2	99,8	99,3
Kenya	19,4	83,6	90,3	90,9	101,6	111,4	93,8	106,5	111,7	105,0
Kesedarch	178,6	137,6	96,2	115,4	115,7	87,7	87,0	--	70,7	90,3
Haridic	44,7	85,0	109,5	123,4	91,2	96,6	97,4	94,8	93,1	94,6
Pallas	145,6	86,3	106,1	85,6	82,0	110,6	99,6	102,5	98,9	98,7
Proctor	73,8	103,4	108,9	104,6	90,4	95,1	91,2	103,5	91,7	94,4
Zephyr	--	--	103,2	114,6	97,3	94,9	108,3	91,8	94,5	97,4
Union	--	--	--	80,0	99,3	143,3	111,5	106,3	106,6	118,3
Alemayain	--	--	55,8	--	123,8	89,1	109,0	106,8	98,7	105,0
Aurore	--	--	114,4	--	121,6	79,5	77,1	91,8	79,9	87,0
BB/2/1, Selb	--	--	83,2	--	98,5	25,4	41,1	29,9	13,0	24,7
ØErtrag dz/ha	5,2	24,2	31,3	8,5	13,9	25,4	41,1	29,9	13,0	24,7
										21,2

Quellen : IAR, Holetta Guenet Res. St. 1969 und 1970.

National Crop Improvement Committee, 1971 und 1972.

Einzelertragswerte für die Jahre 1968 - 1971 in Anhangstabellen 5-7 (S. 263 -265).

Interessant ist bei der Beurteilung natürlich die Braueignung, die hauptsächlich am niedrigen N - Gehalt und an der Vollkörnigkeit, also am TKG gemessen wird. Von der Ernte 1969 stehen solche Untersuchungen zur Verfügung (vergl. Tab. 30). Dabei zeichnen sich zunächst die Standorte Sheno, Sagure und Holetta - speziell Holetta schwarzer Boden - mit einem sehr niedrigen Eiweißgehalt aus. Dagegen sind die Stickstoffwerte in Areka, vor allem aber in Asmara so hoch, daß dort kaum eine brauchbare Braugerste erzeugt werden kann.

Auf den guten Braugerstenstandorten schneidet ertraglich die Spitzensorte Atlas 57 mit einem niedrigen bis mittleren N - Gehalt bei relativ hohem TKG erfreulich gut ab. Beka, Bido, Kenya Research und Maris Baldric haben auf einigen Standorten ganz extrem niedrige N - Gehalte von unter 8 %. Die deutschen Sorten Firlbeck III und Union haben stets überdurchschnittlich hohe N- Gehalte.

Auch bei den Braugersten wurden neue Sorten in sogenannten Micro Trials (Vorprüfungen) getestet. Im Vergleich zu mitgeprüften Standardsorten erbrachten einige der neuen Sorten ganz ansprechende Ergebnisse (vergl. Tab. 31). Die Sorte Union war überlegen im Ertrag und sehr niedrig im N - Gehalt bei hohem TKG. Auch 2 weitere deutsche Sorten Lichti und Weihenstephaner P 127422 wurden zur Weiterprüfung ausgewählt.

Insgesamt muß aber festgestellt werden, daß nunmehr ein beachtliches Ertragsniveau erreicht ist, und es fortan nicht so leicht sein wird, neue ertragreiche Sorten mit der nötigen Krankheitsresistenz und günstigen Braueigenschaften einzuführen.

Tab. 30 : Eiweißgehalt (%) von Braugerste aus Landessortenversuch (NYT) 1969.
Protein Content (%) of Malting Barley in the National Yield Trials 1969.

Standort	Areka	Kulumsa	Alemaya	Asmara	Holetta schwarz	Holetta rot	Sagure	Sheno	Ø TKG in gr. aller Sorten
Höhe m NN	1800	2200	2230	2300	2300	2400	2400	2800	
Atlas 57	14,1	-	16,2	19,3	10,1	13,7	10,4	9,2	32
Beka	13,6	-	13,2	-	9,6	13,1	11,2	8,4	28
Bido	16,6	-	13,2	19,2	7,7	13,1	-	8,9	28
Erie	16,1	-	15,2	19,9	-	13,2	-	10,3	29
Firlbeck III	19,9	-	14,4	-	12,6	13,3	13,3	9,6	30
Kesarch	18,5	13,8	14,2	-	8,6	11,9	11,7	7,3	28
Maridic	16,1	-	14,6	-	7,9	13,3	11,9	9,1	26
Pallas	17,6	-	12,5	-	9,5	11,9	-	8,2	25
Proctor	14,7	14,8	13,0	21,2	9,3	12,6	-	9,6	29
Zephyr	16,6	-	14,3	-	12,6	13,1	-	9,4	27
Ø	16,4	14,3	14,1	19,9	9,8	12,9	11,8	9,0	
Ø TKG in gr. der Standorte	29	26			27	29	32	27	
Ø Kornertrag d. Standorte									
dz/ha	5,2	28,5	21,2	2,6	10,2	22,2	46,5	9,6	
Signung der Standorte f. Braugersten- anbau	-	+-	-	--	+	+	++	++	

Quelle : IAR, Holetta Guenet Res. St. 1970.

Tab. 31 : Vorprüfungen von Braugerste in Holetta 1969.

Ertragswerte von 9 selektierten Spitzensorten aus einem Sortiment von 43 Sorten im Vergleich zu 4 Standardsorten.

Pretesting of Malting Barley at Holetta 1969.

Results of 9 Selected Top Yieldsers out of a Collection of 43 Varieties Compared with 4 Checks.

Sorte	Ertrag dz/ha	TKG g	Roheiweiß in %
Union	38,2	30,5	10,9
Aurore	29,9	28,5	11,9
Beka (Standard)	29,7	31,5	10,5
Firlbeck III (Standard)	29,5	29,0	12,5
Kenya Research (Standard)	28,9	33,5	10,8
BB/2/1, sel.B	28,9	29,5	11,2
Europa	28,6	26,5	11,8
Maris Baldric (Standard)	28,6	30,0	11,7
Lichti	28,2	29,5	12,5
C.I. 11458	26,9	28,5	12,4
Weihenstephaner (P127422)	26,7	29,5	11,9
Agio	26,1	32,0	12,2
I-h-3-17	26,0	30,4	10,6

Quelle : IAR, Holetta Guenet Research Station 1970.

Aufbau einer landeseigenen Gerstenzüchtung.

Aus diesem Grunde wird seit 1968 auf der Station Holetta über Mr. F.F.Pinto (FAO) eine landeseigene Gerstenzüchtung mit den Zuchtzielen N-arme Braugerste und N-reiche Brotgerste betrieben. Da es sich gezeigt hat, daß auch die äthiopischen Landgersten recht ertragreich sind, und z.T. gegen die lokalen Pflanzenkrankheiten eine gute Resistenz besitzen, wurde " Local Mixed " - Material zur Einkreuzung in die guten Zuchtsorten Kenya Research, Zephyr, Proctor, Atlas Kindred², Compound 14/20, Coast und Egypt5 benutzt. Auch Kurzstrohsorten (dwarfs) wurden eingekreuzt, um eine erhöhte Standfestigkeit hauptsächlich bei Düngereinsatz zu erreichen. (IAR, Holetta Guenet Res. Station, 1970).

Ausblick auf die zukünftige Entwicklung.

Aufgrund der aus den Landessortenversuchen möglichen Aufstellung für die Standorte (Tab. 32) ist es möglich, nunmehr die Gebiete für den Braugersten- und Brotgerstenanbau abzugrenzen. Der Standort Areka liegt zu tief und sollte genauso wie die tiefgelegenen Gebiete um die Stationen Bako und Awassa (alle zwischen 1600 und 1750 m) nicht zum Gerstenanbau herangezogen werden. Die Gerstenerträge sind absolut zu gering, zumal dort Pflanzen wie Mais und Sorgum wesentlich höhere Erträge bringen. Der Standort Asmara in Eritrea erzeugt Gerste mit einem zu hohen Eiweißgehalt, sodaß dieser nicht für den Braugerstenanbau in Frage kommt. Auch sind die Erträge sehr unsicher. Da aber andere Pflanzen niedriger im Ertrag sind als Gerste und ebenfalls mit starken Ertragseinbrüchen reagieren, wenn der Regen ausbleibt, wird die Gerste für diese Lage trotzdem eine sehr wichtige Pflanze bleiben.

Auch Alemaya zeigt klimabedingt große Schwankungen im Ertrag. Bei mittlerem N - Gehalt wird man daher bei der Erzeugung von Brotgersten bleiben. Auf der Mehrzahl der mittleren Standorte zwischen 1900 und 2300 m sollte man bei mittleren N - Gehalten und Erträgen versuchen, mit den besten Sorten die höchstmöglichen Brotgerstenerträge zu erzielen.

Tab. 32 : Durchschnittserträge (dz/ha) der Gerste auf den verschiedenen Standorten und deren Eignung für den Brot -bezw. Braugerstenanbau (NYT).

Average Yields of Barley at the various Sites and their Qualification for the Growing of Food and Malting Barley Respectively (NYT).

Brotgerste - Food Barley

Standorte	Höhenlage	1967	1968	1969	1970	1971	Ø aller Standorte	N-Geh.	Eignung ⁺ als Lage f. Brotgerste
Areka	1775			6,5	7,0	4,7	6,1		--
Debre Zeit schw.Boden	1900	12,4	17,0	19,1	17,5	15,3	16,3		+-
Debre Zeit heller Bod.	1900	17,5					17,5		+-
Ambo	2100				24,6	29,5	27,0		++
Kulumsa	2200	9,3	16,8	28,8	37,9	36,7	25,9		++
Alemaya	2230	22,0	37,2	16,5	14,6	28,6	23,8		++
Asmara	2300	23,2	6,6	19,0	21,9		17,7		++
Holetta schw.Boden	2300			12,8	31,1	30,5	24,8		+-
Holetta roter Boden	2400	19,8	22,5	25,6	40,1	35,3	28,7		+-
Sheno	2800			12,1	7,4	29,5	16,3		+-
Ø der Jahre		17,4	20,0	17,5	22,5	31,0	20,4 21,7		

Braugerste - Malting Barley

Areka	1775			5,2			5,2	hoch	--
Debre Zeit	1900	18,2	30,1				24,2	--	+-
Kulumsa	2200	27,8	28,5	37,7			31,3	mittel	+-
Alemaya	2230		21,2	16,1	36,8		24,7	mittel	+-
Asmara	2300	7,6	2,6	15,2			8,5	sehr hoch	--
Holetta schw.Boden	2300			10,2		17,5	13,9	sehr niedrig	+
Holetta roter Boden	2400	27,1	22,2	26,1	26,3		25,4	niedrig	++
Sagure	2400		46,5				46,5	niedrig	++
Assela	2400			40,8	36,1		38,5	--	++
Bekoje	2650				29,9		29,9	--	++
Sheno	2800			9,6	4,2	25,3	13,0	sehr niedrig	++
Ø der Jahre		20,2	19,5	23,4	24,7		23,7 22,0		

Zusammengestellt aus: National Crop Improvement Committee Conference, 1971 und 1972.

+) Eignung

++ sehr gut - weniger geeignet
 + gut -- ungeeignet
 +- geeignet

Die hochgelegenen Standorte Holetta roter Boden (2400 m) und Sagure/Asella (2400 m) und Bekoje (2650 m) in Arussi sind bei sehr guten Erträgen und niedrigem Eiweißgehalt geradezu prädestiniert, Braugerste zu liefern. Mit einer entsprechenden P-Düngung sollten sich auch auf den Feldern der Bauern Erträge von 40 - 50 dz/ha erzeugen lassen.

Da der Eiweißgehalt offensichtlich mit zunehmender Höhe abnimmt, wie die Ergebnisse von Sheno zeigen, kann auch in diesem hochgelegenen Gebiet eine gute Braugerste erzeugt werden. In Anbetracht der Tatsache, daß diese Höhenlagen bedingt durch die Ungunst der Witterung oft nur geringe Erträge liefern, und somit sehr schlechte Einkommensverhältnisse vorliegen, sollte gerade hierhin der Braugerstenanbau verlagert werden. Es würde auf diese Weise nicht nur eine ausgezeichnete Braugerste erzeugt, sondern auch die wirtschaftliche Situation der dortigen Bauern verbessert.

Die Versuche des Jahres 1971 brachten bereits recht ansprechende Erträge. Dies deutet darauf hin, daß es gelungen ist, über geeignete Düngungsmaßnahmen die Ertragsfähigkeit dieser abnorm schwierigen und P-armen Böden im Raum Sheno zu heben. Diesem Boden konnte bisher nur durch die Anwendung des Guie- Düngungsverfahrens⁺) ein geringer Getreideertrag abgerungen werden (vergl. WEHRMANN und LEGESSE W.J. 1965 und 1966 , TESFAYE TESSEMA and DAGNATCHEW YIRGOU, 1967).

⁺) Nach langjähriger Weidebrache werden die Grassoden in Haufen aufgestapelt und abgebrannt, wobei wahrscheinlich wie beim Glühphosphataufschluß vorhandene P-Formen pflanzenverfügbar werden. Der gebrannte Boden wird wie Dünger auf dem Felde wieder ausgebreitet und ermöglicht für 1-2 Jahre einen dürrtigen Getreideanbau.

Weizen

Verbreitung und botanische Formen.

Obwohl der Weizen nur im nördlichen Hochland gemeinsam mit der Gerste eine führende Rolle spielt, und die Gesamtanbaufläche im Verhältnis zu den anderen Getreidearten bescheiden ist, wurde bisher am meisten über den äthiopischen Weizen gearbeitet und geschrieben. Einer der Hauptgründe mag sein, daß VAVILOV (1950) Äthiopien aufgrund der übergroßen Formenmannigfaltigkeit zu einem der großen Genzentren speziell für Hartweizen (*Triticum durum*, *Tr. turgidum* und *Tr. polonicum*) erklärte. Bereits in der älteren Literatur wurde auf die große Formenmannigfaltigkeit beim Weizen hingewiesen. So berichtet HARRIS (1841 - 1843) von 20 Spielarten des Weizens.

Bei der Bestandesaufnahme durch die Italiener kurz nach der Eroberung Äthiopiens versuchte man vor allem, die Anbaustandorte der einzelnen Weizenarten zu erfassen und erweiterte zunächst einmal die Kenntnis über die Formenmannigfaltigkeit der Weizen beträchtlich und differenzierte sie. (CIFERRI et GIGLIOLI 1939/I, 1939/II, 1939/III, 1939/IV und 1939 a). Hiernach entfallen auf die einzelnen Weizenformen folgende Prozentanteile :

Tr. durum u. Tr. turgidum	75 %
Tr. polonicum	5 %
Tr. dicoccum	10 %
Tr. vulgare u. Tr. compactum	10 %

Während *Tr. durum* und *Tr. turgidum* auf alle Anbauggebiete relativ gleichmäßig verteilt sind, kommt *Tr. polonicum* fast nur am Tanasee bei Ismala vor. *Tr. dicoccum* hat sein Hauptverbreitungsgebiet in Harrar und Tigre, sowie in Shoa bei Debre Markos und Addis Ababa. *Tr. vulgare* findet sich im bescheidenen Maße bei Axum, um Addis Ababa und in Harrar, während *Tr. compactum* nur um Addis Ababa vorkommen soll. Wie weit diese von CIFERRI und GIGLIOLI (1939 a) erarbeitete Verteilung tatsächlich zutrifft bzw. auch heute noch besteht, ist nicht bekannt, da keinerlei Erhebungen dieser Art mehr

durchgeführt bzw. bekannt wurden. Doch PINTO (1971 a) schätzt auch heute noch, daß 90 % des angebauten Weizens *Tr. durum* und *Tr. turgidum* sind. ^{*)}

Der äthiopische Bauer unterscheidet diese Weizensorten aber kaum nach diesem botanischen System. Er differenziert nur zwischen Weizen, der im Amharischen Sindi oder Sinde genannt wird und Emmer, den er Ajja bezeichnet. Daneben werden hauptsächlich die Farbunterschiede der Körner beachtet, die von violett über rot und gelb bis zum weiß reichen. Je heller das Weizenkorn ist, umso höher wird es eingeschätzt. Den äußeren Merkmalen - Begrannung und Spelzenfarbe - werden weniger Beachtung geschenkt, da sich dies ja nicht auf den Preis auswirkt. In vielen Fällen enthalten die Felder der Bauern ein ziemliches Gemisch von verschiedenen Weizenformen. Auch Emmer wird meist im Mischanbau angetroffen.

Nutzung.

Weizen wird fast ausschließlich für die menschliche Ernährung verwendet. In erster Linie wird daraus ein mit Sauerteig angesetztes Brot (Dabo) gebacken, was dem europäischen Mischbrot etwa entspricht. Weizen wird aber auch im Ingerafladenbrot mit Mehl gemischt verwendet, sowie zu Brei und Bier verarbeitet. Neuerdings kommt in den Städten eine spezielle Verwendung zum Backen von europäischem Brot und Brötchen hinzu, die den gehobenen Ansprüchen der Europäer und bestimmter Schichten der äthiopischen Stadtbevölkerung dient.

Anbautechnik.

Das Weizenland wird bereits während der Trockenzeit mehrfach, letztmalig direkt vor der Aussaat gepflügt. Eine Düngung erfolgt nicht. Die Aussaat wird meist in der ersten Hälfte der Regenzeit breitwürfig vorgenommen. Sie wird so eingerichtet, daß der Weizen nach der Regenzeit reift. - Auf sehr schweren Böden, die während der Regenzeit nicht bearbeitet werden können, erfolgt die Aussaat erst am Ende der Regenzeit. Die Unkrautbekämpfung, die Ernte und das Dreschen erfolgen wie bei der Gerste (S. 45).

^{*)} Nach neuesten Schätzungen (1973/74) nimmt man an, daß bereits 20 % der Produktion auf Brotweizen (*Triticum aestivum*) entfallen. (The FFYP Subcommittee, ohne Jahresangabe).

Anbaugebiete.

Der Weizen ist genau wie die Gerste eine Pflanze der Bega - also des Hochlandes. Die untere Grenze des Anbaus liegt etwa bei 1800 m und wird von den verschiedenen Pilzkrankheiten (*Puccinia graminis*, *Pucc. striiformis* und *Pucc. recondita*, sowie *Ustilago tritici*, *Septoria tritici* und *Helminthosporium sativum*) bestimmt (DAGNATCHEW 1967 , KRANZ 1969).

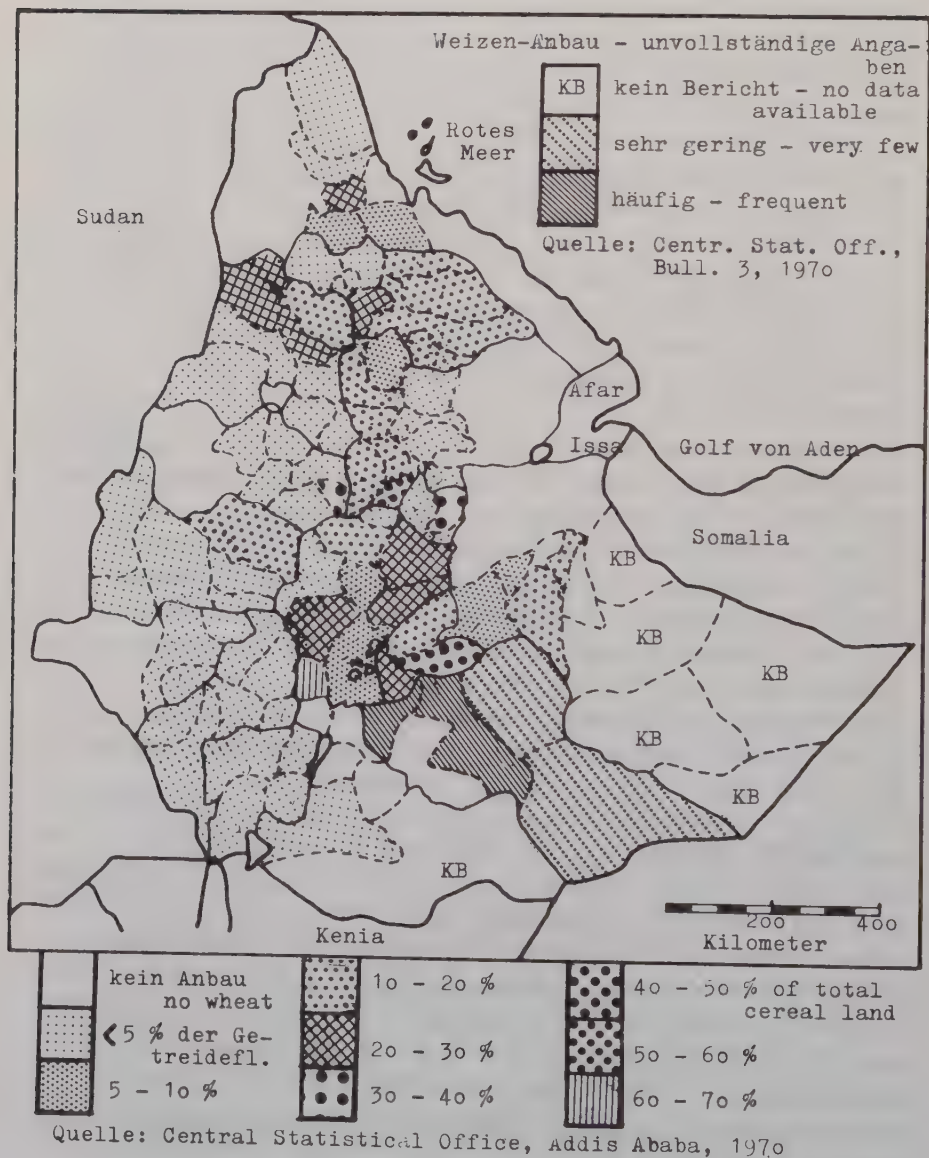
Nur in Trockengebieten, in denen diese Krankheiten nicht in so starkem Maße auftreten, kann der Weizen auch in tieferen Lagen bis etwa 1200 m , mit Bewässerung auch noch bei ca. 500 m , angebaut werden. Die obere Anbaugrenze wird durch die Ungunst der Witterung und durch den Frost bedingt. Sie dürfte allgemein bei etwa 3000 m liegen ; nur in extremfällen wird Weizen auch noch in Höhen von 3400 m angebaut.

Die hauptanbaugebiete des Weizens befinden sich ursprünglich wohl ganz im von Amharen und Agres besiedelten nordwestlichen Hochland, wo auch jetzt noch in den Provinzen Begemder, Tigre, Godjam und Wollo eine große Menge Weizen angebaut wird. Doch mit der Ausbreitung der Amharen nach Süden und durch den islamischen Einfluß von Arabien, von Osten her, gibt es neue größere und ergiebigere Anbaugebiete in Shoa, Arussi, Harrar und auch in Bale.

Nach MILLER et al. (1969) werden 65 % des Weizens in Teilen der Provinzen Shoa, Arussi, Godjam, Begemder, West Wollo und südost Tigre erzeugt. Andererseits gibt es auch Gebiete, in denen der klimatischen Gegebenheiten wegen kaum Weizen angebaut werden kann. Dies sind einmal die Wüstengebiete ohne Bewässerungsmöglichkeit der Danakildepression und die feuchten Tieflagen im Südwesten Äthiopiens. In den West- und Südwestprovinzen Wollega, Illubabor, Gemu Goffa, Kaffa und Sidamo beträgt der Flächenanteil selbst im günstigsten Falle selten mehr als 5 % der Getreidefläche und 3 % der Ackerfläche. Nur in dem Awaradja Guduru, also im Hochland um die Shambo-Sümpfe herum erreicht der Weizen einen Flächenanteil von 11 % am Getreidebau (vergl. Karten 13 und 14).

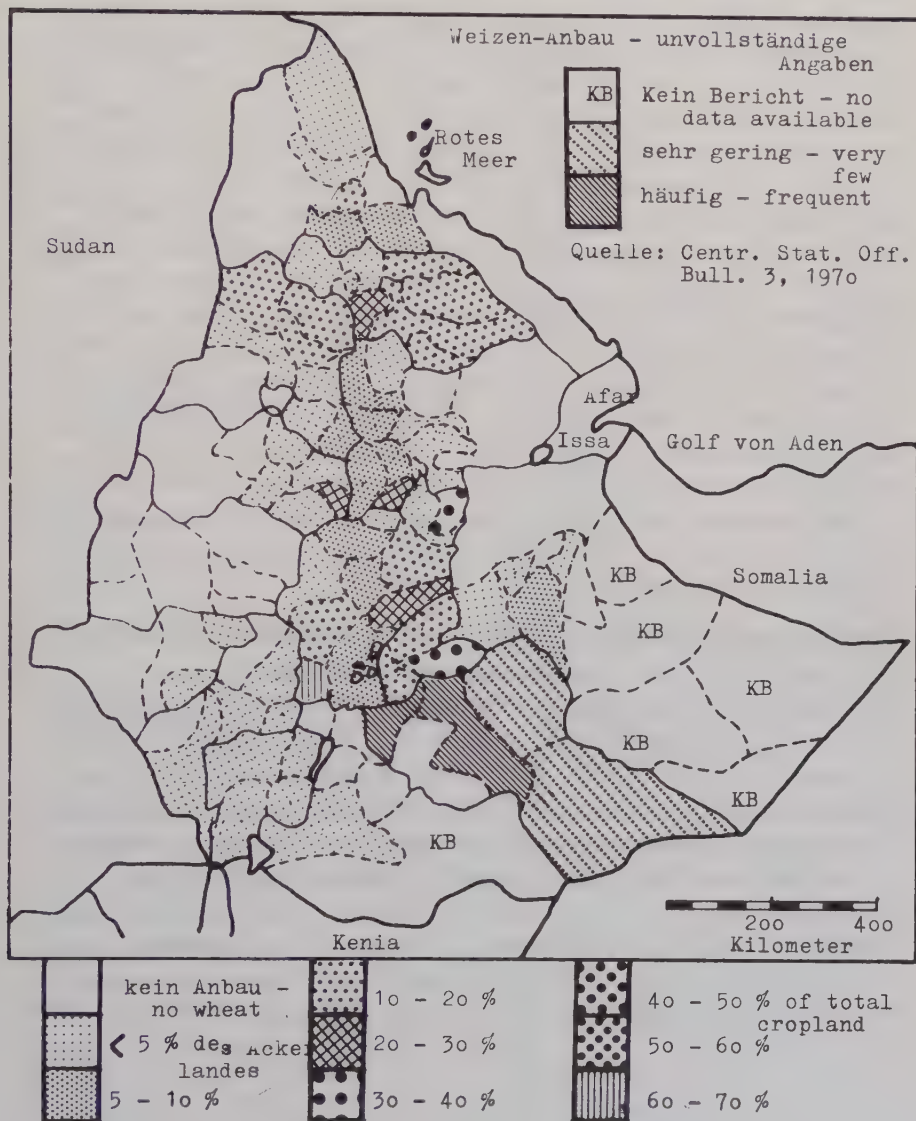
Weizen - Anbaufläche in % der Getreidefläche

Wheat - Area in Per Cent of the Total Cereal Land



Weizen - Anbaufläche in % des Ackerlandes

Wheat - Area in Per Cent of the Total Cropland



Quelle: Central Statistical Office, Addis Ababa, 1970

Erstaunlich gering ist auch der Weizenanteil in Godjam, wo Teff und Gerste dominieren. Eine Ausnahme macht hier das Awradja Bigena, wo 36 % der Getreidefläche mit Weizen bestellt sind. Ähnlich hohe Zahlen finden sich dann in den angrenzenden Teilen von Südwoollo und Nordshoa, wo z.B. im Awradja Werre Ilu 54 % der Getreidefläche mit Weizen bestellt sind. In den Provinzen Tigre und Eritrea gibt es ebenfalls Awradjas mit 15 - 23 % Weizenanbau von der Getreidefläche.

In Mittel- und Südshoa entlang der Seenplatte und in Arussi nimmt der Weizen einen beachtlichen Anteil ein. So werden in Arussi (Awradja Ticho) 41 % der Getreidefläche bzw. 36 % der Ackerfläche und in Shoa (Awradja Kembata) 68 % der Getreidefläche und 64 % der Ackerfläche mit Weizen bestellt. Im angrenzenden Hochland von Bale wird zwar eine erhebliche Menge Weizen (vergl. Tab. 15 - 17) angebaut, doch liegen keine detaillierten Angaben vor. Dies gilt auch für Teile des Ogaden in der Harrarprovinz. In Harrar ist für den Weizenanbau besonders das Chercher Gebirge bekannt (SCHOTTENLOMER, 1939), wo ca. 10 % der Getreidefläche und 3-6 % der Ackerfläche Weizen tragen.

Ertragsleistung in verschiedenen Anbaugebieten und Höhenlagen.

In Tabelle 13 wurde bereits über die Ertragshöhe in den einzelnen Provinzen berichtet. Danach erscheinen die Erträge erstaunlich gering und nur in Shoa und Arussi werden 8 dz/ha erreicht. Auf jeden Fall werden die niederen Erträge in den Hochlagen auf die kühle Witterung, aber auch auf die durch Bodenerosion bedingte Armut der Böden und in anderen Gebieten (Eritrea) auf die sehr geringen Niederschläge zurückzuführen sein.

Tatsächliche Ertragserhebungen und Feststellungen sind aus der folgenden Tabelle 33 ersichtlich.

Tab. 33 : Weizenenerträge (dz/ha) in verschiedenen Awradjas.
Wheat Yields (100 kg/ha) in Various Awradjas.

Awradjas in Tigre	dz/ha	Awradjas in Eritrea	dz/ha
Adwa	11,0	Hamasiën	4,9
Agame	3,2	Serae	3,0
Axum	7,4	Akale Guzai	5,3
Enderta	5,8	Keren	1,7
Hulet Awlale	2,8	Sarel	1,6
Kaya und Azabo	2,6		
Shire	2,4	Gesamt	3,7
Rembien	6,5		
Gesamt	5,1	Awradjas in Shoa	dz/ha
		Chebe Gurage	6,3
Awradjas in Arussi	dz/ha	Haikach Butajira	11,5
Arba Gugu	19,3	Jibot-Meche	8,6
Chilalo	7,5	Kembata	8,7
Ticho	13,2	Menegesha	12,1
Gesamt	10,7	Menz-Gishe	12,7
		Merhabete	9,9
		Selale	12,6
		Tegulet Bulga	11,3
		Yerer Kereyu	9,6
		Gesamt	10,9

Quellen : Min. of Agric. Econ. and Stat. Dep. 1959 EC und 1970.
NIKOLAJEVIC 1965 ; Dep. of Agric. Asmara 1970.

Diese wenigen Zahlen lassen bereits erkennen, daß die von EICHBERGER (1968) ermittelten Zahlen zumindest für die guten Anbauggebiete zu niedrig liegen, für solche schwierigen Gebiete wie Eritrea und Tigre aber fast noch zu hoch geschätzt wurden.

Ein wesentlich höheres Ertragsniveau ergibt sich bei den FFHC- und EPID Demonstrationen, wie die folgende Tabelle 34 zeigt.

Tab. 34 : Weizenenerträge (dz/ha) in verschiedenen Anbaugebieten.

Wheat Yields (100 kg/ha) in Various Growing Areas.

Provinzen	nach FFHC-Demonstration ¹⁾	EPID ⁶⁾	nach Ertragserhebungen in versch. Awradjas
Bale		10,1	
Arussi	11,4		10,7 ²⁾
Begemder	14,0	7,4	
Eritrea			3,7 ³⁾
Godjam	8,8	9,0	
Harrar	12,4	14,0	
Illubabor		(18,8) ⁶⁾	
Kaffa	6,3	(17,3) ⁶⁾	
Shoa	8,6	11,0	10,9 ⁴⁾
Sidamo	9,0		
Tigre	12,9	8,7	5,1 ⁵⁾
Wollega	15,3	15,6	
Wollo	12,0	15,6	

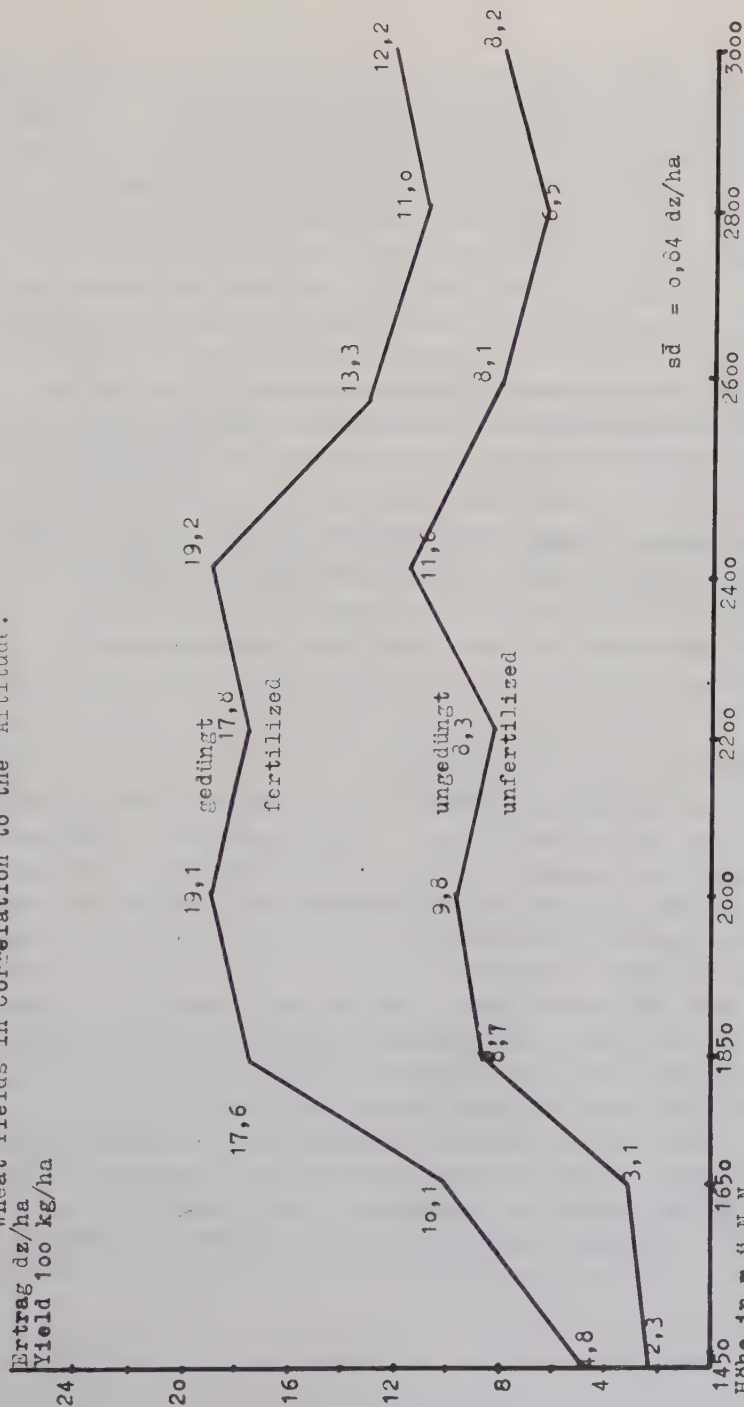
- Quellen : 1) Min. of Agric. Ext. Serv. 1968, 1969, 1970, 1971.
 2) Min. of Agric. Econ. and Stat. Dep. 1959 Eth.C.
 3) Dep. of Agriculture Asmara 1970.
 4) NICOLAJEVIC, 1965.
 5) Min. of Agric. Econ. and Stat. Dep. 1970.
 6) EPID 1972 (39 Demonstrationen; für Illubabor und Kaffa nur je 1 Wert).

In diesem Falle schneiden nun gerade die ärmeren Anbauggebiete Begemder, Tigre und Wollo, sowie die unbedeutenden Weizenanbauggebiete wie Wollega, Kaffa und Illubabor recht gut ab. Der Grund hierfür dürfte wohl sein, daß die wenigen Demonstrationen stets auf besseren Böden angelegt, und solche Versuche besonders sorgfältig geerntet und behandelt werden.

Die Höhe der Erträge schwankt natürlich entsprechend der Höhenlage, der damit verbundenen Klimafaktoren und der dabei auftretenden Weizenkrankheiten. Entsprechend den FFHC-Demonstrationen ergibt sich die folgende Kurve (Abb. 3).

Abb. 3 Weizenanträge in Abhängigkeit von der Höhenlage*)

Wheat Yields in Correlation to the Altitude.



*) Berechnet aus 680 FAO-FFHC-Demonstrationen in den Jahren 1967 - 1970
 Extracted out of 680 FAO-FFHC-Demonstrations from 1967 - 1970

Zwischen 1500 und 1650 m sind die Erträge noch extrem niedrig. Bis 1800 m - der unteren Anbaugrenze für Weizen - steigen sie steil an, um bei 1950 m ein Optimum zu erreichen und bei 2200 m wieder zu sinken. Dann steigt die Kurve bei 2400 m noch einmal an. Hier herrscht offensichtlich ein gesundes Mikroklima vor, während wenige 100 m tiefer ein höherer Druck von Pilzkrankheiten den Ertrag zu erniedrigen scheint. In den Gebieten über 2400 m sinken die Erträge allmählich mit fallender Gunst der Witterung wieder ab. Die bei 3000 m Höhenlage ausgewiesenen recht hohen Erträge sind nicht relevant, da sie nur auf wenigen Daten beruhen (Min. of Agric. Ext. Serv. FFHC- Demonstration 1967 - 1970).

Gleichsinnige Ergebnisse lassen sich aus 25 Adaptation - Versuchen in verschiedenen Gebieten ablesen (IAR - Holetta Guenet Station Report 1970) , wonach sich die Erträge in Abhängigkeit von der Höhenlage wie folgt verhalten.

Höhenlage in m	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300
Weizenenertrag in dz/ha	12,2	20,1	17,7	12,8	9,0	9,0	15,1

Ertragsleistung der Landweizen.

Die äthiopischen Landweizen sind hauptsächlich durch die Arbeiten von VAVILOV (1950) bekannt geworden. Bisher wurden sie sortimentsmäßig nur im Ausland, hauptsächlich im All-Russischen Institut für Pflanzenzüchtung gehalten und sogar von 2 russischen Forschern auf VAVILOV's historischem Wege erneut (1969) gesammelt.

Ab etwa 1955 wurden auch in Äthiopien Sortimente mit Landweizen angelegt. Das umfangreichste befindet sich z.Z. in Debre Zeit (MELAK MENGESHA 1969, ASRAT FELLEKE 1965, PINTO 1969 a,b ; TESFAYE TESSEMA o.J.)

Über die Leistungsfähigkeit der Landweizen wurden bereits an anderer Stelle Erhebungen angestellt (ALKÄMPER, 1970). Aus diesem sporadisch zusammengetragenen Material ergab sich folgendes. werden Landsorten auf ihren Heimatstandorten geprüft, so schneiden sie zwar meist schlechter als importierte

Zuchtsorten ab, doch bringen sie absolut noch achtbare Erträge. So erreichten auf den stationen Debre Zeit und Alemaya die Landweizen im Durchschnitt etwa 75 % der Erträge der Sorten Kenya I und V (ALKÄMPER, 1970). In den einzelnen Jahren sahen die Werte wie folgt aus :

	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	Ø
Erträge in %	63	63	83	35	103	99	74	74	74
Anzahl der Landsorten	8	9	13	8	1	2	2	2	5,5

Auch die Ergebnisse der Landessortenversuche von 1968 geben deutliche Hinweise, daß die Landweizen auf ihren Heimatstandorten zumindest z.T. noch leidliche Erträge im Vergleich zur Standardsorte Kenya I brachten.

Tab. 35 : Kornerträge der Lokalsorten in % zur Standardsorte Kenya I in 8 Landessortenversuchen 1968.

Grain Yields of Local Varieties in Per Cent of the Check Variety Kenya I of 8 National Yield Trials in 1968.

Station	%
Debre Zeit heller Boden	37
Debre Zeit schwarzer Boden	28
Kulumsa	59
Holetta	84
Asmara	34
Alemaya	120
Awassa	70
Bako	44
Mittel 8 Standorte Landsorten	60 = 12,7 dz/ha
Mittel 8 Standorte Kenya I	100 = 21,2 dz/ha

Quelle : ALKÄMPER (1970).

Auffallend bei den Versuchen war, daß die Landsorten meistens völlig versagten, wenn sie auf anderen Standorten geprüft wurden. So brachte in Bako die gute Landsorte Ducam aus der Nähe von Debre Zeit und eine Sorte Asfaw aus den Bergen nördlich von Bako praktisch keinen Ertrag, da sie dem Druck der Rostkrankheiten in Bako nicht standhielten (IAR, Ethio. Germ. Agric. Exp. St. Bako 1969). Die so viel gerühmte Krankheitsresistenz der äthiopischen Weizen muß also sehr eng auf die örtliche Krankheitspopulation beschränkt sein, sodaß in mühsamer Zuchtarbeit nur einzelne Resistenzeigenschaften übertragen werden können.

Aus der Tatsache der ertraglichen Unterlegenheit der äthiopischen Landweizen gegenüber selbst im Ertrag bescheidenen Zuchtsorten ergibt sich, daß eine schnelle Ertragsverbesserung mit diesen Landsorten nicht möglich ist. Nur in langwieriger Selektionsarbeit dürften sich Weizen mit einem höheren Ertragspotential züchten lassen.

Für eine Verbesserung der Weizenenerträge in Äthiopien ist es daher ratsam, den viel schnelleren Weg der Zestung und Einführung von fremden Zuchtweizen zu gehen.

Ertragsleistung der Zuchtsorten.

Die ersten Bemühungen zur Verbesserung der Ertragsleistung werden von CIFERRI und GIGLIOLI (1940) berichtet. In den Jahren 1937 und 1938 wurden in Bishoftu (jetzt Debre Zeit), Quorum, Adi Ugri in Tigre und auf einer Farm an der Eisenbahnlinie in Arussi Versuche mit italienischem Durumweizen (z.B. Mentana, Ranfulla und anderen Zuchtsorten) durchgeführt. Die Erfolge waren nicht sehr beachtlich. Über den Verbleib der eingeführten Sorten liegen keine Unterlagen vor.

Gewisse Impulse auf den Weizenanbau gingen während des Krieges von den englischen Besatzungstruppen aus, die sowohl sich als auch Flotteneinheiten am Roten Meer mit äthiopischem Weizen versorgten. Als sich jedoch die Handels- und Versorgungslage nach dem Krieg wieder normalisierte, ging der Absatz von äthiopischem Weizen wegen der geringen Qualität wieder zurück (HUFFNAGEL, 1961).

Im Gefolge der englischen Besatzung gelangten aus Kenia verschiedene Zuchtsorten zunächst nach Asmara, wo sie auf ihre Eignung getestet wurden. Dies waren 1951 die Sorten Kenya I und Kenya V und 1956 bis 1958 die in Mexiko gezüchteten Sorten Kenya-Supremo x Yaqui und (Aguilera-Kenya x Marroqui-Supremo) x Yaqui. Die drei zuerst genannten Sorten kamen wenig später auf die Station Debre Zeit, wo sie gemeinsam mit den Mexikosorten Supremo-Kenya x Yaqui 48, Kentana Frontana x Mayo 48, Yaktana 54 und Frocor x (Yaktana-Kentana) Sib getestet, ausgewählt, vermehrt und an Bauern in der Umgebung abgegeben wurden (PINTO, 1969 ; NASTASI, 1964; TESFAYE TESSEMA o.J.).

Nach Gründung der Landwirtschaftsschule in Jimma und des Landwirtschaftlichen College in Alemaya wurden an diesen Stellen und auch in Debre Zeit ab 1955 Tausende von Weizensorten meist in Form von PAO-"Nurseries", oder Sortimenten auf ihre Eignung geprüft. Später wurden solche Sortimente aber auch in Holetta, Bako, Melke Werer, im CADU-Projekt und anderen Stationen angebaut und Sorten ausgelesen (MELAK MENGESHA 1969, ASRAT FELLEKE 1965, PINTO 1969, TESFAYE TESSEMA o. J.).

All dieses Sammeln und Prüfen führte dazu, daß eine ganze Reihe von Sorten vermehrt und auch an Bauern abgegeben werden konnten. Vor allem aber wurden dadurch die Grundkenntnisse geschaffen, welche Sorten überhaupt eine Eignung für die äthiopischen Hochlandtropen besitzen.

So schieden z.B. alle anfangs geprüften Sorten aus USA, Canada und Italien wegen mangelnder Erträge im Vergleich zu den Sorten Kenya I und V aus. Dagegen schnitten die neu gezüchteten mexikanischen Sorten relativ gut ab, wobei die Erträge im Mittel von 4 Prüflahren meist 10 - 30 % über den Sorten Kenya I und V lagen. (vergl. Tab. 36).

Tab. 36 : Erträge der ersten in Debre Zeit und Alemaya
geprüften Weizensorten aus Mexiko.
Yields of the Early Tested Mexican Wheat Varieties
at Debre Zeit and Alemaya.

Vergleichssorten	Erträge in %				Ø
	1959	1960	1961	1962	
Kenya I	100	110	115	105	100
Kenya V	100	90	85	95	100
<u>Mexikanische Sorten</u>					
Kenya Frontana x Mayo 48	139	130	95	91	114
Willet Lerma	94	122	174	128	128
Supremo Mentana x Supremo Kenya	99	114	116	120	112
Supremo Kenya x Yaqui 48	85	111	145	116	114
(Rio Negro ² Redman Egypt x Yaqui 50) x Lee Frontana		112	137	116	121
Yaktana 54		101	155	99	118
(Newthatch Marquis x Kenya Mentana) x Frontana		82	86	62	77
Pimstein Kenya 58 x Gabo	130	106	128	90	114

Quellen : GENTRY, 1963 ; ALKÄMPER, 1970.

In den Jahren 1964 - 1968 wurde in Debre Zeit und von dort aus auf der Simba Farm eine große Anzahl von Sortenversuchen von TESFAYE TESSEMA (o.J.) durchgeführt.

Nach Gründung des IAR und des "Crop Improvement Committee" wurden alle bis dahin in Asmara, Alemaya, Debre Zeit, Jimma usw. gesammelten Erfahrungen zusammengekommen und ein erster Landessortenversuch zusammengestellt, der 1967 auf 6 Standorten angebaut wurde. 4 Sorten wurden dabei von der Paradiso- Station in Eritrea vorgeschlagen, die restlichen von der Station Debre Zeit, der dort durchgeführten umfangreichen Sortenprüfung wegen (vergl. Tab. 37).

Tab. 37 : Weizenenerträge in dz/ha des Landessortenversuchs -
NYT - 1967.

Grain Yields in 100 kg/ha of the National Yield
Trial on Wheat in 1967.

Sorten	Standorte							Ø	%
	As- mara	Debre Boden hell	Zeit Boden schw.	Ku- Boden sa	Bako lum-	Ho- letta			
Kentana Frontana x Mayo 48	28,3	30,0	24,0	7,1	20,2	16,6	21,0	119	
Salmayo	33,3	23,9	17,6	6,6	14,7	19,1	19,2	109	
Penjamo 62	26,7	29,6	23,6	6,4	14,2	11,6	18,7	106	
Azizia	30,0	13,3	11,1	15,9	0	21,8	18,4 ⁺	105	
Supremo Kenya x Yaqui 48	18,0	35,5	21,9	7,9	13,6	9,6	17,8	101	
8156 weiß	29,2	32,1	21,1	5,0	10,9	7,3	17,6	100	
Kenya I(Kontrolle)	22,5	24,2	25,5	9,4	13,0	10,9	17,6	100	
Yaktana 54	15,9	24,0	25,8	8,2	11,5	11,8	16,2	92	
Lerma Rojo 64 A	27,5	22,8	24,8	3,3	11,1	6,5	16,0	91	
Asmara 4	27,5	18,9	18,0	12,2	2,9	15,9	15,9	90	
Frocor (Yt x Kt)	18,5	27,7	17,6	8,7	9,7	8,7	15,2	86	
Sonora 64	28,3	25,5	15,6	5,1	7,4	6,2	14,7	84	
Ø	25,5	25,6	20,5	8,0	11,7	12,2	17,4	99	

+) Wert von fünf Stationen.

Quelle : National Wheat Yield Trial Report 1967.

Auf fast allen Standorten wurde die Standardsorte Kenya I auf Anhieb von den Sorten Kentana Frontana x Mayo 48 , Salmayo und Penjamo 62 übertroffen. Die in Asmara für Eritrea entwickelten Sorten Azizia, aber vor allem Asmara 4 schnitten nur in Asmara selbst und auf den hochgelegenen Stationen Kulumsaund Holetta gut ab, während sie vor allem in der unteren Höhenlage von Bako (1650 m) wegen Rostbefall völlig versagten.

Die Ergebnisse dieser Versuche wurden sofort bei der Zusammenstellung des nächsten Landessortenversuches im Jahre 1968 berücksichtigt, indem einige Sorten wegfielen, dafür andere neu in den Versuch aufgenommen wurden.

Seit 1968 laufen diese Landessortenversuche auf ca. 10 Standorten, wobei stets so verfahren wird, daß die ertragsärmsten Sorten ausscheiden, während die übrigen Sorten über mehrere Jahre geprüft werden. In der folgenden Tabelle 38 sind die Hauptergebnisse der Sortenversuche von 1968 - 1971 zusammengestellt. Für das Land als solches ergibt sich, daß die Sorte Sonora 63 eindeutig die überlegene und sicherste Sorte auf den meisten Standorten ist. Ebenfalls sehr gut sind die Sorten Penjamo 62, Tenzano Pinto 57-2830, sowie die Sorte Romany ⁺⁾ . Die älteren Mexikosorten Kenya- und Kentana - Frontana x Mayo 48 und Salmayo, sowie die Siete - Cerros Abkömmlinge 8156 weiß und rot schneiden z.T. auch recht erfolgreich ab. Die alte eingeführte Sorte Kenya I kann bei der Ertragshöhe der neuen Sorten nicht mehr mithalten.

Auf der nicht weizerfähigen Station Bako (1650 m) sind die Erträge der Versuche unbefriedigend. Für diese Lage scheint Sonora 63 eine recht gute Sorte zu sein, die jedoch von Salmayo und Penjamo 62 übertroffen wird. Auch Kentana Frontana x Mayo 48, Supr. Kenya x Yaqui 48, 8156 rot, sowie Romany sind anbauwürdig und wesentlich besser als Kenya I.

In den Höhenlagen zwischen 1700 und 1800 m (Awassa und Areka) sind die Erträge insgesamt besser und die Sorte Sonora 63 ist die eindeutig Beste. Scheinbar nur zufällig und vereinzelt wird sie in Awassa von anderen Sorten übertroffen.- In Debre Zeit (1900 m) bringt der helle Boden höhere Erträge als der schwarze. Sie schwanken aber insgesamt erheblich. Bei der sehr gut abschneidenden Sorte Sonora 63 liegen sie zwischen 25 und 45 dz/ha. Andere gute Sorten sind Penjamo 62, (Lerma R.N 10 B) An³, Son. 64 x Tz PP Nai 60 (A), und Ciano F 67.

⁺⁾ Romany ist der in Kenia gegebene Sortenname für die mexikanische Sorte Colotana 261/51 x Yaktana 54 A .

Tab. 38: Erträge der Landessortenversuche mit Weizen in „ zur Standortsorte Sonora 63, 1968 - 1971.
Yields of the WY on Wheat in Per Cent of the Standard Variety Sonora 63, 1968 - 1971.

Standort	Höhenlage m ü NN	Sorten	Bako Awassa				Däbre Zeit				Ambo Kulumsa				Awemara				Holetta Sheno				Tafelagen mit Bewässerung				
			1650	1700	1775	1850	schwarz	hell	1900	2100	2200	2300	2400	2800	1968	1969	1970	1971	gesamt	Landes-mittel	pro	Sorte	1968	1969	1970	1971	gesamt
			4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	8	10	10	11	38	100	100	1					
Sonora 63 dz/ha	4	18,9	33,0	25,2	31,0	36,1	29,4	37,4	32,8	18,8	26,3	4,8	31,4	29,6	30,1	25,0	29,0	29,0	70,0	48,7	59,4						
Sonora 63	4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0						
Kentana Fontana-Mayo 48	4	96,2	78,8	69,3	84,3	45,4	97,4	68,4	89,1	71,4	122,9	48,2	88,2	85,7	81,4	77,5	87,4	92,6	87,4	81,2							
Salmaayo	2	102,7	72,2	59,0	103,1	77,1	94,9	89,6	88,2	59,7	105,9		82,2														
Penjano 62	3	106,0	59,0	84,5	99,7	104,3	104,7	112,7	94,2	58,2	97,1		91,9														
Azzizia (Durum)	1	11,5	12,8		3,5	2,9		11,6	33,9	46,3	48,5	21,4															
Supremo Kenyax/aqui 48	2	98,9	57,8	60,2	75,9	96,7	82,5	103,5	76,7	109,0	76,5		80,2														
8156 weiß	2	63,0	74,4	61,1	82,5	96,2	81,6	134,4	88,1	153,7	78,5		81,6														
8156 rot	1	104,1	56,4		83,9	87,5		112,8	89,9	109,0	99,2		92,9														
Kenya I	2	61,8	54,1	54,0	81,8	64,0	68,9	77,4	76,9	134,3	84,2		67,5														
Yaktana 54	2	72,2	62,4	84,7	73,8	34,3	59,2	35,7	69,4	67,2	100,1		74,2														
Lerma (RM10B) an ³	3	70,0	95,6	71,3	83,1	76,4	101,1	105,5	101,0	59,9	99,2	140,4	84,2														
Tesano Pinto 57-2830	3	73,5	69,8	69,3	104,3	94,1	113,1	93,7	85,3	101,3	103,7	60,0	101,0														
36896-C154-Xfakt 54 A	4	96,0	81,4	86,9	91,4	77,3	74,8	110,6	103,6	61,8	90,9	70,8	98,2														
Kenya Prontana-Mayo 48	1	68,9	75,1		120,6	78,2		80,4	82,1	144,8	112,6		95,4														
Pitio 62	1	67,2	62,8		115,5	67,6		76,0	55,9	38,8	90,8		71,8														
(Wtzn10B) J	1	71,4	82,9	63,5	77,5	55,9	78,6	79,2	117,2	63,1	74,3																
Don. 61x2x2PNa1 60 (A)	3	84,7	85,3	73,5	93,9	106,8	101,0	129,6	93,0	84,4	54,6	43,1	88,1														
Diano F 67	2	71,9	88,0	67,5	92,7	98,7	96,0	104,7	76,1	80,2	68,4	41,4	85,0														
asteca F 67	2	73,0	100,9	74,2	70,4	74,6	90,6	105,9	98,4	73,4	75,9	66,3	85,3														
ania 66	3	90,9	71,0	77,9	92,9	88,8	97,3	144,4	95,1	99,7	64,4	43,1	95,9														
komany	3	96,5	79,8	81,1	73,3	64,8	81,4	90,5	114,3	70,8	141,6	174,5	94,3														
(Fec 28 x 293) 885-2	1	51,1	36,4	77,4	81,4	43,6	112,1	91,1	77,2	13,4	102,7		68,8														
Kenya audu	1	69,2	48,5	40,2	53,3	50,4		50,4	67,9	33,1	68,6		22,5														
ES((71x2x-RN) 054)	2	38,7	75,4	60,3	90,1	88,2	110,9	96,8	88,2	94,6	98,3	56,9	79,4														
rw/68	2	70,4	68,0	43,5	68,2	95,5	83,5	194,8	55,4	77,9	129,7	28,0	88,1														
Orofen	1	85,6	111,7	65,6	59,5	54,9	83,6	79,3	77,2	56,9	132,5	106,6	79,2														
Crespo	1	93,0	86,0	74,9	84,3	81,5	104,2	70,5	67,3	50,4	109,5	92,1	93,1														
Sonora 64	1	73,1	64,1	52,3	72,7	84,5	71,0	173,4	62,2				86,4														
Alenaya 69	1	68,9	53,4	43,5	27,1	92,9	42,8	112,4	80,4		81,0		66,9														
Ø Ertrag dz/ha der Versuche		14,5	23,6	17,1	25,0	27,0	26,1	36,0	27,2	13,2	24,0	3,7	25,6														

Quellen: ALKAMER, 1970; National Crop Imp. Com. 1968, 1969

SAREKE BERRE, 1971.

Coll. of Agric. Dep. of Plant Science 1971;

IAR, Melka werer res. St. 1971.

Ab 2000 m Höhe scheint Sonora 63 im Ertrag relativ abzusinken, denn es gibt auf den Prüfstellen Ambo, Kulumsa und Alemaya (2100 - 2200 m) eine ganze Reihe von besseren Sorten. Dazu gehören Penjamo 62, 8156 weiß und rot, (Lerma R.N 10 B) An³, Inia 66, Son. 64 x Tz PP Nai 60 (A), Ciano F 67 und Azteca F 67.

Die für das Alemaya - Gebiet propagierte Sorte "Alemaya 69" war nicht höher im Ertrag als der bisher vermehrte und an Bauern verteilte Kenya I - Weizen. Auf alle Fälle gibt es auch für den Raum um Alemaya ertragreichere Sorten. In den 1971 durchgeführten EPID- Demonstrationen war sie im Harrar-Gebiet zwar eine gute Sorte, sie wurde jedoch von Sonora 63 stark übertroffen (EPID, 1972). Im Landesdurchschnitt dieser Versuche war sie jedenfalls eine unterdurchschnittliche Sorte.

Auch die von der Station Kulumsa für das CADU- Regionalentwicklungsprojekt teilweise vermehrte Sorte Romany konnte auf dem Standort Kulumsa nicht überzeugen, belegte aber in 3 Prüfjahren in Alemaya zweimal den ersten und einmal den dritten Rang und dürfte somit für Alemaya eine sehr geeignete Sorte sein.

Auf dem sehr trockenen Standort Asmara (2300 m) in Eritrea ist Sonora 63 unter guten Witterungsbedingungen die beste Sorte, ihr folgen Inia 66 und Es ((71 x RE-RN) cj 54). In trockenen Jahren versagt Sonora 63; dann sind eine Anzahl anderer Sorten überlegen. Hierzu gehören ~~Tesano~~ Pinto 57-2830, 8156 weiß und Kenya Frontana x Mayo 48. Die vom Department of Agriculture Asmara in die Landessortenversuche gegebenen ~~Durum~~ -Sorten Azizia und Asmara 4 konnten auch auf dem heimischen Standort nicht überzeugen.

In Holetta (2400 m) gibt es eine große Zahl sehr guter Sorten, die Erträge von mehr als 30 dz/ha bringen können und besser als Sonora 63 sind. Hierzu gehören von den langjährig geprüften Sorten vor allem Kentana Frontana x Mayo 48 und Salmayo. Die Spitzenstellung nimmt Romany mit ganz ausgezeichneten Erträgen ein. Erfolgversprechend scheint auch die Kenya Sorte FW/68 zu sein, die eine bessere Resistenz gegen Puccinia graminis hat.

Auf dem sehr hoch gelegenen Standort Sheno (2800 m) wurde bisher erst ein Landessortenversuch erfolgreich durchgeführt. Die Erträge sind sehr niedrig und betrugen im Versuchsdurchschnitt nur 3,6 dz/ha. Am besten geeignet scheint Romany zu sein. Dies wurde 1970 auch in einem Anbautest bestätigt, in welchem Romany mit 8,4 dz/ha herausragende Spitzensorte war (IAR, Holetta Guenet Res. St. 1971). Somit erweist sich Romany als eine Sorte für Hochlagen mit ausreichend Niederschlägen (Alemaya, Holetta, Sheno). Auch Orofen ist sowohl in Holetta als auch in Sheno gut und offensichtlich geeignet für Höhenlagen.

Unter den völlig anderen Bedingungen mit Bewässerung in Melke Werer (850 m) und Tenderho (unter 500 m) am Awash-Fluß bringen eine ganze Anzahl von Sorten höhere Erträge als Sonora 63, obwohl diese bereits bei 49 bzw. 70 dz/ha lagen. Höhere Erträge lieferten in diesen beiden Versuchen (LR. x N 10 B) An³, 8156 weiß, 36896-Gi 54² x Yt. 54 A und Son. 64 x rz PP Nai 60 (A).

Voraussetzung für einen Anbau in so tiefen Lagen (500 - 850 m Höhe) ist natürlich die Möglichkeit einer Bewässerung in den wüstenartigen Gebieten. Außerdem ist es für die Ertragshöhe wichtig, daß die Aussaat erst im Oktober erfolgt, der weissen also während der heißen, aber trockenen Zeit aufwächst, wenn die Gefahr von Rostinfektionen am geringsten ist (vergl. IAR, Melke Werer Res. St. 1969 und 1970, Saatzeitversuch in Melke Werer und Tenderho). Eine gewisse Rolle mögen dabei auch die tiefen Nachttemperaturen spielen, wodurch das Verhältnis Assimilation : Dissimilation verbessert wird.

Eine besondere Gefahr besteht für den Weizenanbau in diesem Gebiet durch die Nebervögel (Quelea quelea), die ganze Felder vernichten können. Für die Versuche war daher ein sorgfältiger Vogelschutz notwendig.

Aufgrund dieser von 1967 - 1971 bisher durchgeführten 45 Landessortenversuche ist man also in der Lage, für die einzelnen Höhenlagen ertragreiche und ertragstraue, sowie krankheitsresistente Sorten zu empfehlen. Dabei ist jedoch zu beachten, daß es sich in vielen Fällen um Weich - oder Brotweizen handelt.

Neben den Landessortenversuchen werden auf den verschiedenen Stationen (Debre Zeit, Alemaya, Holetta, Kulumsa und Bako) weiterhin große Weizensortimente getestet. Das geschieht in der Weise, daß aus dem Sortiment je nach Eignung 10 - 20 % des Materials ausgelesen und in sogenannten Micro - Trials (Klein - Versuchen) nachgebaut wird. So standen in Holetta im Jahre 1968 z.B. 10 Sortimente mit ca. 1275 Sorten, von denen ca. 185 für Micro Trials im kommenden Jahr zurückbehalten wurden. Im Jahre 1969 waren es 15 Sortimente mit 1500 - 1600 Sorten, von denen etwa 200 ausgelesen wurden (IAR, Holetta Guenet Research Station 1969 und 1970). Weiterhin wurden 1969 in Holetta in 7 Kleinversuchen 106 Sorten geprüft, von denen 30 zur Weiterテストung selektiert wurden. Dabei ist beachtenswert, daß mittlerweile auch die Neuzüchtungen aus Kenia resistenzmäßig und ertraglich genau so gut abschneiden, wie die aus Mexiko kommenden. (vergl. ALKÄMPER, 1970). In ähnlicher Weise werden auch auf anderen Stationen Weizensorten getestet. Sobald genügend Saatgut zur Verfügung steht, wird dieses an andere Stationen abgegeben, damit weitere Erfahrungen mit den Sorten gesammelt werden können.

In den ersten Jahren der Landessortenversuche konnten auf solche Weise erfolgreich getestete Sorten sofort in die Landessortenversuche neu aufgenommen werden. Da mittlerweile eine große Anzahl von interessanten Sorten in den verschiedenen Stationen zur Verfügung steht, sind seit 1971 2 Landesorten - Vorversuche mit spät- und mit mittel- bis frühreifen Sorten vorgeschaltet worden. In diese werden Sorten aufgenommen, die auf einigen Stationen bekannt sind und erfolgreich geprüft wurden. Diese Vorversuche laufen jedoch nur an 6 verschiedenen Stellen.

Hierbei wird nicht nur die Ertragshöhe bewertet, sondern vor allem auch die Anfälligkeit für verschiedene Pilzkrankheiten. Bemerkenswert für den Landessorten-Vorversuch A (früh- bis mittelfrüh reifend) (Vergl. Tab. 39) ist, daß die von Holetta ausgewählten Sorten K 4500 L6 A₄ und A 4539 L 30 E₄ auf allen Stationen besser waren als Sonora 63 und Penjamo 62, die besten Sorten der Landessortenversuche (TAREKE BERHE, 1972).

Beim Landessorten-vorversuch B (mittel- bis spät reifende Sorten) brachte der in Mexiko gezüchtete Triticale (Mex. x 68-69) allgemein den höchsten Ertrag. Nur in Alemaya versagte diese Kreuzung völlig. Von den reinen Weizensorten schnitten K 4527 L45 D₁ und K 4135 H₃D₅ am besten ab (Vergl. Tab. 39).

Auf diesem Wege ist gewährleistet, daß in Zukunft nur noch intensiv vorgeprüfte Weizensorten in den offiziellen Landessortenversuch (NYT) kommen und damit eine größere Verbreitung erfahren können. Davon unabhängig kann natürlich im Einzugsbereich einer Station oder in einem Regionalentwicklungsprojekt (z.B. CADU- oder WADU - Projekt) eine für das Gebiet besonders geeignete Sorte propagiert werden, ohne daß sie die Landessortenversuche durchlaufen hat. So wird beispielsweise im Landwirtschaftlichen College die Sorte Alemaya 69 für die Bauern der Umgebung vermehrt (Coll. of Agriculture Dep. of Plant Science, 1971).

Ertragsleistung der Durum-Weizen

In all diesen Sortimentstestungen schneiden gewöhnlich die vulgare - Weichweizen ertraglich am besten ab, während die Weizen der Durumgruppe hier nicht mithalten können. Dies geht aus einer ganzen Reihe von Ergebnissen aus Micro Trials in Holetta hervor (IAR, Holetta Guenet Res. St. 1969 und 1970). Auch in Awassa brachte der beste der geprüften Durum-Weizen (BD 2777) nur 58 % des Ertrages von Sonora 63 (Weich-Weizen), (Min. of Nat.Com.Dev. and Soc. Aff. of Eth., Awassa Exp. Station 1971).

Tab. 39 : Erträge in dz/ha der Weizensorten aus den Landes-sortenvorversuchen. 1971.

Grain Yields 100 kg/ha of the Wheat Pre-National Yield Trials A and B), 1971.

frühe bis mittelfrühe Sorten dz/ha ⁺⁾		mittel- bis spät-reifende Sorten dz/ha ⁺⁾	
K 4500 L6 A4	31,4	Triticale(Mex x 68-69)	37,1
K 4539 L30 E4	30,3	K 4527 L45 D ₁	33,8
Son 64 x Kl.Repd	27,8	K 4135 H ₂ D ₅	33,7
C.I. 8154 o Fr ²	26,4	K 4328 D ₃ A ₅	30,7
Nar "S ² " x Pj "S"	25,9	TP 114/207-208	30,3
K 4496 LS A ₂	25,6	PI 293003 (U.K.)	29,5
12 a - 4	25,5	PI 297024 (K)	27,9
Siete Cerros (8156 Rot)	24,8	K 4970 L 10 Asc.	26,4
38 a - 1	24,2	K 4573 L ₃ D ₂	26,0
14 a - 3	24,1	PI 293004 (U.K.)	25,6
Ciano F 67	24,1	K 4500 LIA IA	25,6
Sonalika	23,2	K 4970 L 10 BID	23,9
Tezanos Pintos	22,9	K 4958 A ₂ Hibi Sel.	22,9
11 a - 5	21,5	K 4471 E ₈ E2C	22,8
Choti Lerma	21,1	(LR x N 10-B) An ³	20,6
R 04-04-01- (W)	20,8	LR P4 160 ³	20,3
((Wt x N 10-B) J)	18,7	1968 NYT No. 16	19,6

⁺⁾ Mittelwerte der Stationen Alemaya, Debre Zeit, heller und dunkler Boden, Kulumsa und Awassa.

Quelle : TAREKE BERHE, 1971.

Andrerseits herrschen aber herkömmlicherweise - wie bereits erwähnt (vergl. S. 73) - die Hartweizen im äthiopischen Anbau vor. Es ist daher verständlich, daß man auch hier besondere Anstrengungen unternimmt. In einigen Stationen hat man seit einiger Zeit in Zusammenarbeit mit der CIMMYT⁺⁾ spezielle Durum-Weizenversuche laufen. In Alemaya waren 1970 die Erträge von mexikanischen Durumsorten z.T. recht gering, da sie z.T. von Pucc. graminis und Pucc. recondita stark befallen wurden (vergl. Tab. 40). Auch in Holetta wurden in starkem Maße Durum-Weizen getestet, wobei die einheimischen Durum-Landsorten überraschend gut, in jedem Falle besser als importierte Zuchtsorten abschnitten. Sie erreichten sogar das Ertragsniveau der Weich-Weizensorte Salmayo, die in Holetta sehr gute Erträge bringt, und übertrafen diese Sorte im TKG beträchtlich (vergl. Tab. 40).

⁺⁾ Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz Y Trigo, in Mexiko.

Tab. 40 : Ertragsergebnisse von Durum-Weizenprüfungen in Alemaya und Holetta.

Results of Yield Trials on Durum-Wheat at Alemaya and Holetta.

Sorten in Alemaya ⁺)	Ertrag dz/ha	1000 KG. gr.
(TME- tC^2) (Z-B x W) ²	17,4	
(BVE ² - tC^2) (Z-B x W)	17,1	
Giza 139	16,1	
St W 63 (TME - tC) (Z-B x W)	15,0	
(Longdon x 56 - 1) 62 - 52	13,6	
BYE - tC^5	13,3	
BY - tC^5	13,3	
(TME - tC^2) (Z-B x W) ²	13,3	
24173	13,2	
Ld - 382 x Longdon	12,9	
(TME - tC^2) (Z-B x W)	12,7	
(TME - tC^2) (ZB x W) ² Aufinga	11,9	
(BYE ² - tC) (Z-B x W)	9,7	
LK ₂ x R ₅ Y, 62 - 214	8,6	
C - 10043	7,2	
Sorten in Holetta		
Landsorte Purpur 3	25,0	34,5
Landsorte Weiß 2	20,6	31,5
Zuchtsorten Victor VZ 134	19,5	29,0
Victor VZ 130	19,3	28,5
Pietro VZ 432	19,3	23,0
Pietro VZ 433	17,1	25,0
Gi VZ 302	16,8	33,5
Salmayo (Weichweizen)	25,4	29,0
GD 5% für Holetta	4,9	

Quellen : Coll. of Agric. Dep. Plant Science 1971.

IAR Holetta Guenet Res. Station 1971.

⁺) Die Sorten C-20039, C-27190 und (T-ME- tC^2)(Z-B x W)² brachten in Alemaya keinen Ertrag.

Im Rahmen des 1. internationalen Durum-Weizen Versuchsprogrammes der CIMMYT wurden 14 Durumsorten vorwiegend aus Italien, Mexiko und den USA im Vergleich mit der Weich-Weizensorte Inia auf den Stationen Alemaya, Paradiso(Eritrea) und Holetta getestet. Dabei zeigte sich, (vergl. Tab. 41), daß ein beträchtlicher Teil der Sorten auf den verschiedenen Stationen zwar völlig versagte, andererseits aber in dem Sortiment recht ertragreiche Sorten sind, die sowohl Inia 66 als auch die mitgeprüfte Landsorte im Ertrag übertrafen.⁺) Die italienischen Sorten GAB-125 und Capeiti, sowie die mexikanischen Sorten Tehuacan 60 und Albatross scheinen für alle 3 Stationen geeignet. Die Sorte Braut war nur in Holetta sehr ertragreich.

In Anbetracht der Bedeutung der Durum-Weizen für die äthiopische Bevölkerung und den Bedarf auf dem Weltmarkt, ist es unumgänglich, in Zukunft mehr für eine Verbesserung der Durum-Weizen zu tun. Erste Ansätze einer eigenen Zuchtarbeit zeichnen sich sowohl in Alemaya als auch in Holetta ab (vergl. Coll. of Agric. Dep.Pl.Sc. 1971 Alemaya und IAR, Holetta Guenet Res. St. 1971.).

Verbreitung der Sorten und Saatgutbeschaffung.

Die erfolgversprechendsten Sorten der Landessortenversuche werden in sogenannten Adaptation Trials über den landwirtschaftlichen Beratungsdienst auf einer größeren Anzahl von Plätzen geprüft, um auf diese Weise auch vertiefte Kenntnisse über die Krankheitsanfälligkeit zu erwerben. 1969 wurden 15 Sorten auf 25 Stellen getestet (IAR, Holetta Guenet Res. Station 1970). Hierbei schnitt die mexikanische Sorte (LR x N 10 B) An³ auf 12 Stellen am besten ab, gefolgt von den Sorten Romany und 8156 W (=Siete Cerros).

⁺) Laut Tab. 38 zählt Inia 66 nach Sonora 63 zur Spitzengruppe der mehrjährig in Äthiopien geprüften Sorten. In dem parallel zum internationalen Durum-Weizen-Versuchsprogramm laufenden internationalen Sommerweizen-Versuchsprogramm 1967-1969 stand in Äthiopien die Sorte Inia 66 bei 63 Sorten an 15.Stelle mit einem Durchschnittsertrag von 32,6 dz/ha, wobei der Durchschnittsertrag der Spitzensorte 39,8 dz/ha betrug (Mac KENZIE, MEXAS and FINLAY, 1971 und Mac KENZIE, MEXAS and BORLAUG, 1971).

Tab. 41 : Ertragsergebnisse des 1. Internationalen Durum-Weizen Festes 1970.
Yields of the First International Durum Yield Nursery 1970.

Herkunft	Stationen Höhenlage	Alemaya Harrar 2300 dz/ha	Paradiso Gritrea 2390 dz/ha	Moletta Shoa 2390 dz/ha	Ø Rang aller 3 Stationen
GAB - 125	Italien	19,7	14,6	20,3	1
Capeiti	Italien	14,9	13,4	19,0	2
Castel del Montef "		10,1	7,6	14,1	9
Gerardo VZ466 "		9,7	3,9	18,7	6
S-9	Indien	6,6	11,7	13,4	12
Dur _E -Turg	Iran	1,7	8,7	15,9	13
Tehuacan 60	Mexiko	12,3	10,3	18,4	4
Albatross	Mexiko	13,2	25,1	17,3	3
Anhinga S	Mexiko	9,4	13,5	12,5	7
Braut	Mexiko	4,5	10,1	25,3	5
Crane	Mexiko	7,9	12,8	13,5	8
Wells	USA	7,2	2,3	20,2	10
Leeds	USA	5,1	2,1	11,8	14
61-130 x Leeds USA		2,7	2,3	24,1	11
Ø Durumweizen		8,9	9,9	17,5	
Inia 66 Brotweizen Mexiko		13,5	21,9	8,6	
Landsorte			22,9	25,0	
GD 5 %			10,8	8,8	

Quelle : Mac.KENZIE, GARCIA and VARUGHESE, 1972. GILDED.

Die Vermehrung der Sorten obliegt bisher den Stationen, die sie vorgeschlagen und sozusagen in die Landessortenversuche gebracht haben, oder ein besonderes Interesse an der Verbreitung z.B. in einem Regionalentwicklungsprojekt haben.

Auf diese Weise sind schon beachtliche Mengen von Weizensaatgut erzeugt und an Bauern abgegeben worden. GENTRY (1963) berichtet, daß bis 1965 etwa 500 dz Saatgut von Kenya I und V verteilt wurden. Im CADU-Projekt stieg unter Einsatz von Beratung und Kreditgewährung für Dünger und Saatgut der Saatgutabsatz von 10 to. im Jahre 1968/69 über 547 to., 2500 to., auf ca. 4000 to. im Jahre 1971/72 an. Der größte Teil dieses Saatgutes wird bereits bei privaten Vermehrern erzeugt. Dieser Tatsache muß besondere Beachtung geschenkt werden, da es vor 1967 in diesem Gebiet kaum den Begriff von Saatgut bzw. Saatgutvermehrung gab. So berichtet z.B. v. ERDMANNSDORFF (1958), daß durch die FAO bestes Weizensaatgut an Bauern verteilt worden war, welches aber nicht zur Aussaat kam, da die Bauern das "gute" Getreide gegessen hatten und weiterhin ihr altes Getreide zur Aussaat verwendeten.

Durch die Verteilung von 4000 to. Saatgut allein in dem CADU-Regionalentwicklungsprojekt konnten etwa 40 000 ha Land mit leistungsfähigerem Saatgut bestellt werden.

Nach Angaben des CADU-Projektes selbst wurden im Jahre 1971 von den 100 000 ha Weizen innerhalb des regionalen Entwicklungsprojektes 61 500 ha mit Hochleistungssorten bestellt (CADU, 1971). Bei einem Durchschnittsertrag von 19,5 dz/ha wurden 119 500 to. Weizen produziert. Dagegen lag der Ertrag der nicht mit neuen Sorten bestellten Felder nur bei 12,7 dz/ha mit einer Gesamtproduktion von 48 900 to. Weizen. Durch die Verwendung dieser Hohertragsorten + Dünger lag der Ertrag also um 6,8 dz/ha höher, wodurch in dem Projektgebiet eine Mehrproduktion von 41 850 to. Weizen erzielt wurde. Auf diese Weise wurde also wesentlich mehr Weizen zusätzlich produziert als in den letzten Jahren als Importbedarf aus-

gewiesen wurde (28 000 to.). Da aber weiterhin der Bedarf an Weizen steigt, was sich durch ständig höhere Importe zeigt, müssen alle Anstrengungen unternommen werden, die Produktion weiterhin anzukurbeln. PINTO (1971 a) weist aber bereits daraufhin, daß die Mehrproduktion ausschließlich beim Weich-weizen erzielt wurde. Bei Anhalten der jetzigen Entwicklung könnte es leicht zu einer - wie er sagt - "peinlichen" Überproduktion kommen, während Durum-Weizen fehlt. Daher sollten in Zukunft besondere Anstrengungen unternommen werden, um auch die Erträge beim Durum- weizen anzuheben.

Hafer

Verbreitung, botanische Formen und Nutzung.

Der Hafer (*Avena sativa* - amharisch: Synar) wird nur sehr wenig angebaut. Nur in der älteren FAO-Statistik wird Hafer für Äthiopien ausgewiesen, während er in der äthiopischen Statistik nicht geführt wird. Von einem feldmäßigen Anbau von Hafer kann man in den meisten Gebieten auch kaum sprechen. Am häufigsten treten die verschiedensten haferspezies als Unkraut in anderen Getreidefeldern - vorwiegend in Gerste - auf. Die Verunkrautung kann dabei soweit gehen, daß die eigentlich gesäte Gerste nicht mehr oder nur mit Mühe sichtbar ist. Die Bauern bemühen sich zwar, den Unkrauthafer durch Jäten zu entfernen. In den meisten Fällen scheint es nicht zu gelingen. So muß der Unkrauthafer mitgeerntet und später ausgereinigt werden. In Notzeiten wird dieser Hafer geröstet oder als Brei, wahrscheinlich auch in Brot oder Bier verarbeitet, verzehrt. Normalerweise werden die Haferkörner aber an Pferde oder Zugochsen während der Zeit der schweren Arbeit verfüttert. Auch die Verwendung des Hafers als Grünfutter ist bekannt.

Anbauggebiete.

Der Hafer ist wie die Gerste eine Pflanze der hohen, rauen Lagen. Es muß angenommen werden, daß Hafer nur in Höhen über 2000 m wächst. Bei Anbauversuchen mit Hafer in Bako (1650m) schlug der Anbau durch das Auftreten von Kronenrost (*Pucc. coronata*) völlig fehl. Die obere Anbaugrenze wird durch das Auftreten von Frost gezogen. So brachten die meisten der 1968 angelegten PFHC- Demonstrationen keine Ergebnisse, da der Hafer erfroren war. Dies war der Fall in Tigre (2400 m Höhenlage), Shoa(2550 m) und Begemder (2560 m) (Min. of Agric. Extension Serv. PFHC- Fertilizer Program , 1969). Nähere Angaben über den Umfang des Haferanbaus liegen nur für Tigre vor. Nach dem Crop Production Survey des Ministry of Agric. werden in folgenden Awradjas Haferanbauflächen ausgewiesen (siehe Tab. 43).

Tab. 43 : Der Umfang des Haferanbaus in der Provinz Tigre.
The Extent of Oat-Cultivation in Tigre Province.

Awradjas	Fläche in ha	in %v.Ges. Getreide	Ertrag dz/ha	Produktion in to.
Enderta	1171	8,0	3,7	435,1
Hulet Awlale	1370	15,3	2,7	375,0
Raya u. Azabo	160	1,6	3,5	56,0
Tembien	593	4,5	3,0	176,9
Gesamt	3294	3,4	3,2	1043,0

In den Awradjas Adwa, Agame, Axum und Shire sind keine Flächen ausgewiesen.

Quelle : Min. of Agric., Crop Production Survey (1970).

Weitere Angaben über das Vorkommen des Haferanbaus gehen aus dem Statistical Bulletin 3 des Central Statistical Office hervor, (1970). Die dort vorgefundenen Angaben wurden in der Karte 15 wiedergegeben. Außer dem Anbau in Tigre scheint der Haferanbau vor allem in den Hochlagen von Wollo, Arussi und in Bale von Bedeutung zu sein. In Bale gibt es sogar Gebiete mit 2 Aussaatzeiten für Hafer. Aus eigener Anschauung kann gesagt werden, daß Hafer nördlich von Addis Ababa und nördlich von Bako bei den Shambo Sümpfen in Höhen von 2500 m bis 3200 m vorkommt. Häufig handelt es sich dabei um einen Mischanbau mit Gerste.

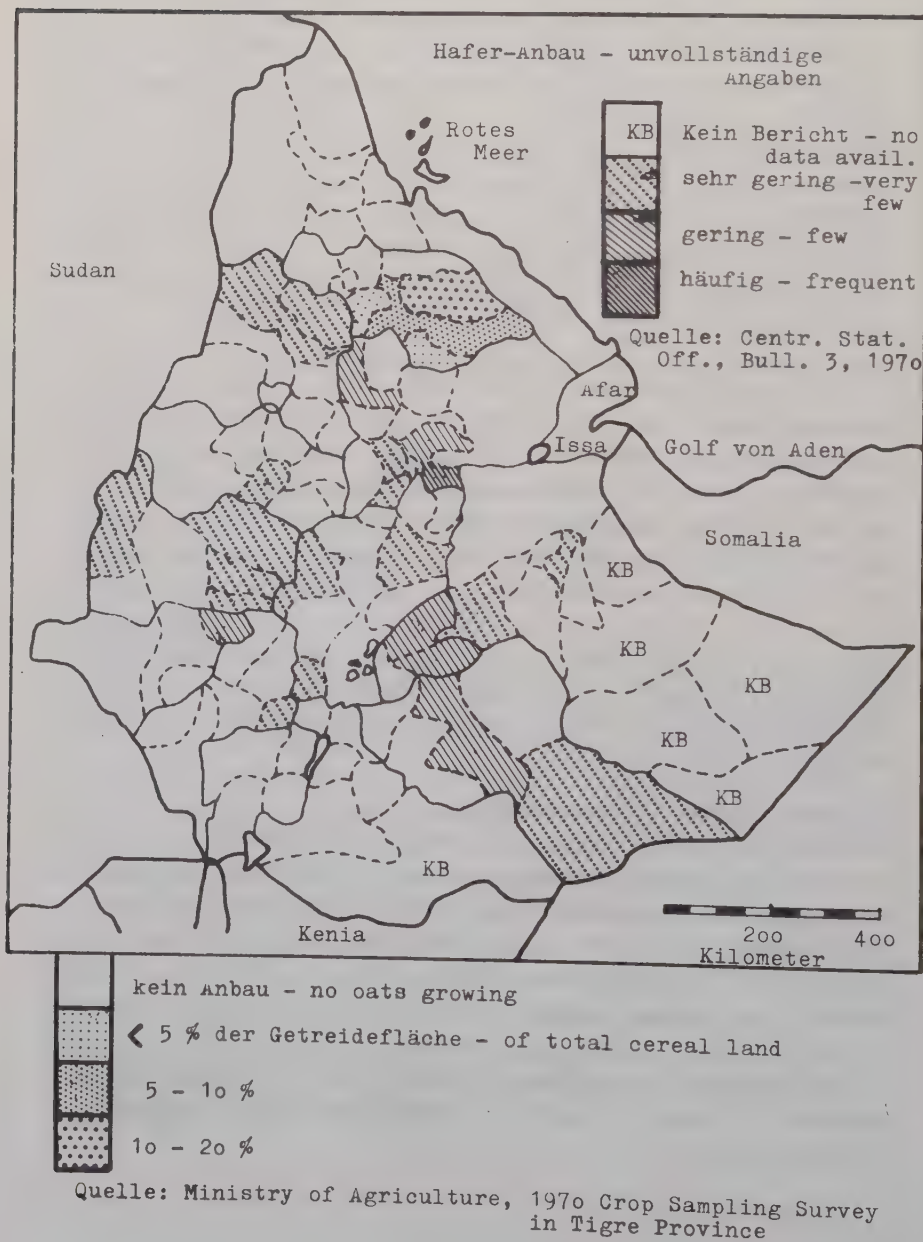
Ertragsleistung der Landsorten.

Über die Höhe der Erträge ist fast nichts bekannt.

Im Raum der Shambo Sümpfe hält man den Hafer für nicht so ertragreich wie die Gerste. Exakte Ertragszahlen aus dem praktischen Anbau gibt es nur von FFHC-Demonstrationen aus dem Jahr 1968. In Maichew (Tigre, 2400 m) war der kontroll-ertrag 15,0 dz/ha, in Sire (Arussi, 1980 m) lag er bei 8,0 dz/ha. Die aus dem Crop Product. Survey der Tigre Provinz (1970) errechneten Erträge (vergl. Tab. 43) liegen nur zwischen 2,7 und 3,7 dz/ha und mögen eher den Tatsachen entsprechen.

Hafer-Anbaufläche in % der Getreidefläche

Area of Oats in Per Cent of the Total Cereal Land



Ertragsleistung der Zuchtsorten.

Versuche zur Verbesserung der Hafererträge wurden bisher nur in Debre Zeit (ab 1956 - BURLEY, 1957), im CADU- Projekt (ab 1966) und in Holetta unter europäischem Einfluß durchgeführt. In Debre Zeit zeigten 7 Import-Sorten im 6-jährigen Versuch Erträge von 14 - 20,5 dz/ha. Die Sorten Alamo und die Keniasorte Lampton waren am ertragreichsten. In den verschiedenen Jahren konnten dabei die Erträge bedingt durch Trockenheit während der Reife sehr stark schwanken. Während die Höchsterträge bei 29 dz/ha lagen, (1959 Sorte Lampton), waren sie 1963 mit 4,3 - 7,8 dz/ha sehr gering (ASRAT FELLEKE, 1965). Die mitgeprüften äthiopischen Herkunftsorten *Avena sativa*, *Av. fatua* und *Avena abyssinica* waren kurzstrohig, sehr frühreif, lagerten leicht und waren niedriger im Ertrag als die meisten importierten Sorten. 1964 und 1965 wurden auf der Simba-Farm - jetzt Kulumsa - Hafersorten getestet. Auch hier schnitten die Sorten Alamo, Lampton und Cherokee am besten ab (20 - 27 dz/ha) (TESFAYE TESSEMA, o.J.). Im CADU- Projekt wurden 1966 2 holländische und 6 schwedische Sorten getestet. Während alle Sorten weniger als 4 dz/ha brachten, erreichte die frühe Sorte 16090 von Weibullsholm einen Ertrag von 23,5 dz/ha (CADU- A7, 1967). In den folgenden Jahren (CADU- B12, 1968 und B28, 1969) versagten diese Sorten jedoch, als sie vom Kronenrost befallen wurde. Dagegen erwiesen sich die Keniasorten "Suregrain" mit 28,1 dz/ha und Lampton mit 18,9 dz/ha als die ertragreichsten. Doch kann der Ertrag des Hafers in diesem Gebiet mit Weizen nicht konkurrieren, wie auch aus einem Vergleichsversuch zwischen Weizen und Hafer hervorgeht. Hier erreichte die alte Weizensorte Kenya 1 einen Ertrag von 22,1 dz/ha, während die schwedische Hafersorte Nina nur einen solchen von 20,4 dz/ha brachte (CADU- B12, 1968).

In Holetta wurden ab 1966 zunächst 50 Sorten aus einem U.S.D.A. - Sortiment , später noch andere Sorten getestet. Die 1969 erreichten Versuchserträge der 7 herausselektierten Sorten lagen zwischen 32 und 54 dz/ha. Die US-Sorten CI 8255 und Florida 560, sowie die australische Sorte CI 8279 schnitten mit den Spitzenerträgen von ca. 50 dz/ha am besten ab und können damit durchaus mit den Weizen- oder Gerstenerträgen dieses Gebietes konkurrieren. Die Tatsache der hohen Hafererträge in Holetta wird auch durch einen Hafersortenversuch im Jahre 1970 bestätigt (vergl. Tab. 44). Bereits die oben für Holetta und das CADU-Projekt genannten Sorten schneiden sehr erfolgreich ab.

Tab. 44 : Hafererträge im Sortenversuch Holetta 1970.

Yields of Oat in a Variety Trial at Holetta 1970.

Sorten	dz/ha
Lampton	52,5
Jasaria	46,8
CI 8255	45,9
Suregrain	45,0
CI 8279	42,8
Grey Algerian	21,6
GD 5%	3,3

Quelle : IAR, Holetta Guenet Res. Stat. 1971.

Trotz dieses hoffnungsvollen Ansatzes, recht ertragreiche Sorten für den Anbau zur Hand zu haben, dürfte es noch ein weiter Weg sein, bis diese ertragreichen Sorten den Unkraut-hafer verdrängen können, der bisher meist nur als Pferde- oder Esselfutter verwendet wird, oder eben als Notfrucht gilt. Für einen Anbau von ertragreichem Hafer müßte erst ein entsprechender Absatz für eine verarbeitende Industrie bzw. über den Export erschlossen werden, Außerdem ist sehr fraglich, wie lange Zuchtsorten vor Wildhaferverunkrautung so wirkungsvoll geschützt werden können, daß keine ertragsmindernde Vermischung erfolgt.

Roggen und Triticale.

Verbreitung und Nutzung.

Das Vorkommen von Roggen (*Secale cereale* - amharisch Demedsch) ist recht umstritten. In der alten Literatur, so z.B. von KOSTLAN (1913) wird dem Hörensagen nach noch angegeben, daß Roggen - "Damasch" oder " Senaf Kollo " ⁺) im Kulturanbau in der Nähe von Ankober - also nordöstlich von Addis Ababa - zu finden ist. Dies wird auch von REIN (1918-1920) wiederholt. SCHOTTENLOHER (1938) berichtet von " prachtvollem Roggen " (Damatsch), der im Cercergebirge (Harrar) neben Weizen, Emmer und Gerste im Hochland angebaut wird. SIMOONS (1960) erwähnt zunächst, daß nach italienischen Angaben der Roggen genau wie der Hafer nur im Hochland vorkommt und von geringer Bedeutung ist. Er selbst fand ihn im Hochsemitengebirge am Ras Dedgen, dem höchsten Berg Äthiopiens, gemeinsam mit Weizen, Gerste und Flachs in einer Höhe von 3600 m, und in 3900 m Höhe nur noch Gerste und Roggen, wobei der Roggen dort nicht so gut stand wie die Gerste.

Nach SIMOONS (1960) ist der amharische Name für Roggen Senaf K'olo⁺), was soviel heißt wie "träge-faules K'olo ", wobei K'olo geröstetes Korn bedeutet. Hiermit wird gleichzeitig der Verwendungszweck des Roggens als geröstetes Korn angegeben. Aber auch zur Bierbereitung soll Roggen genommen oder zumindest den anderen verwendeten Getreidekörnern beigemischt werden.

In der neuen Literatur über den Pflanzenbau in Äthiopien wird nichts über das Vorkommen von Roggen erwähnt. Dies trifft auch für das Statistical Bulletin 3 zu (Central Statistical Office, 1970), in welchem die Bestellungs- und Erntezeiten aller Kulturpflanzen in den einzelnen Subsubprovinzen (Weredas) aufgeführt werden.

⁺) Die Bezeichnung " Senaf K'olo ist effektiv falsch. Die gebräuchlichen Getreidearten können für den Verzehr in sehr einfacher Weise geröstet werden. Die so gerösteten Körner heißen K'olo. Da der ganze Vorgang der K'olobereitung weniger Mühe als das Kochen oder Brotbacken macht, wird das Gericht auch als Senaf (faules) K'olo bezeichnet. Kulturroggen heißt im Amharischen Demedsch (bessere Schreibweise als Damasch oder Damatsch) ; während Unkrautroggen Inkerdad genannt wird.

Nach persönlicher Information besteht auch die Bezeichnung " Inkerdad " für Roggen, worunter aber eine im Weizen und in der Gerste vorkommende Unkrautroggenart zu verstehen ist.

Neuere Entwicklungen im Roggen- und Triticaleanbau.

Auf der Kulumsa-Farm wurden im Rahmen des CADU-Projektes inzwischen auch ausländische Roggensorten getestet. Dabei zeigte sich in Kulumsa (CADU- A7), daß 2 schwedische Sommerroggen infolge von Pflanzenkrankheiten sehr geringe Erträge von 1,9 - 5,0 dz/ha brachten.

Ab 1966 wurden auch in Holetta zunächst eine Anzahl von Sommerroggen, später auch Triticale- meist von der CIMMYT in Mexiko stammend - getestet. Einige Sorten und Stämme, die sich als krankheitsresistent und ertragreich erwiesen, wurden in Kleinversuchen weiter geprüft und vermehrt (IAR, Holetta Research Station Reports 1968, 1969, 1970, 1971). Ähnliche Versuche mit Triticale laufen z.Z. auch auf der Station Debre Zeit.

Die Ertragsleistung der Triticale Spitzensorten soll am folgenden Beispiel gezeigt werden.

Tab. 42 : Erträge von Triticale in Holetta 1970.

Yields of Triticale at Holetta 1970.

Sorten	Ertrag dz/ha	TKG in gr.
Trit. Bulk (Mex 68-69)	26,7	40,0
6447 - 1	21,3	32,5
6432 - 3	19,8	36,5
Trit. Bulk VM-6432-3	16,3	22,0
Brotweizen- Saïmayo	25,4	29,0
GD 5 %	4,9	

Quelle : IAR, Holetta Guenet Res. St. 1971.

Ausblick

Nach den Vorstellungen des IAR (PINTO, 1971 a) soll versucht werden, in den Höhenlagen von 2200 - 2500 m Triticale-Sorten einzuführen, um dort für die menschliche Ernährung ein nährstoffreiches Brotgetreide zu erzeugen.

Da der Roggen als Kulturpflanze in Äthiopien keine Bedeutung hat, ist kaum damit zu rechnen, daß sich ein nennenswerter Anbau auch mit ertragreichen und krankheitsresistenten Sorten einführen läßt. Daran werden auch die eiweißreichen Triticale-Sorten nichts ändern. Es könnte nur möglich sein, daß ähnlich wie in Kenia einzelne Farmer den Anbau von Sommerroggen aufnehmen, um die Ausländer aus Roggen verzehrenden Ländern mit Roggenmehl zu versorgen. Dies ist aber nur möglich, wenn ein bestimmter Absatz zu relativ hohen Liebhaberpreisen garantiert ist.

Teff +)

Verbreitung und botanische Formen.

Teff wurde botanisch erstmals von ZUCCAQUI (1775) als *Poa Tef* Zucc. und kurze Zeit später von JACQUIN (1781) als *Poa abyssinica* Jacq. beschrieben (zit. nach CIFERRI et BALDRATI , 1939).

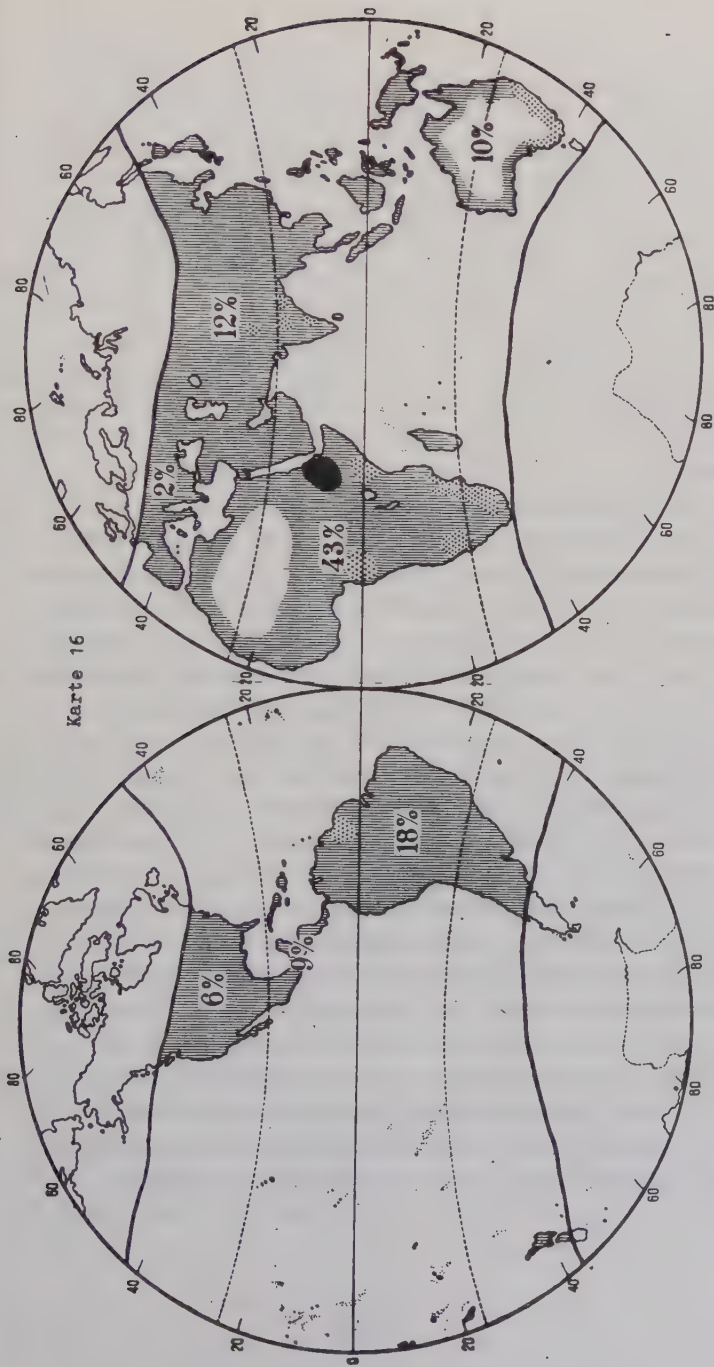
1827 wurde Teff in *Eragrostis abyssinica* (Jacq.) Link umbenannt. Diese Bezeichnung wird neben der von TROTTER (1918) eingeführten Bezeichnung *Eragrostis Teff* Trott. noch weiter benutzt, (vergl. hierzu KEW, Royal Gardens, 1887; CIFERRI et BALDRATI, 1939 und HAUDRICOURT, 1941).

Teff ist eine äußerst feinkörnige Hirseart mit einem TKG von nur 0,28 - 0,40 gr. (CIFERRI et BALDRATI, 1939 u. 1940), streng selbstbefruchtend (MELAK H. MENGESHA and GUARD, 1966) und von großer Formenmannigfaltigkeit (MELAK H. MENGESHA, PICKETT and DAVIS, 1965). Nur in Äthiopien wird Teff als Brotgetreide angebaut. In Nachbargebieten wie in Südarabien wird Teff vereinzelt genutzt und als "the poor man's wheat " bezeichnet (TAN, 1970 ; RATHJENS und von WISSMANN, 1934).

In der Südafrikanischen Union, im Südsudan, in Australien und einigen anderen Teilen der Erde werden *Eragrostis*-arten als Futtergräser angebaut (TURNER, 1921 ; OSTERHOFF, 1970 ; TROTHILL, 1948 - 1952 ; WELDE JOHANNES WELDE JESUS, 1959). CIFERRI et BALDRATI (1939) versuchten anhand der Karte 16 die weltweite Verbreitung von *Eragrostis* darzustellen.

In Äthiopien ist Teff bekanntermaßen die Getreideart mit der größten Anbaufläche und wird als spezielle Getreideart der Amharen und ihnen verwandter Stämme des zentraläthiopischen Hochlandes bezeichnet.

<sup>+) Fußnote zur Bezeichnung und Schreibweise von Teff.
In Äthiopien bevorzugt man nach Auskunft des Landwirtschafts-Botanikers des College of Agriculture Prof. Dr. Amhara Getahun die botanische Bezeichnung *Eragrostis Tef* Trott. (obwohl TROTTER, 1918 *Teff* schrieb) mit der Schreibweise *Tef*, welche dem amharischen Wort am nächsten kommt. Im Englischen, französischen und Italienischen wird gewöhnlich *Teff* geschrieben, während im Deutschen auch die Schreibweise *Tef* vorkommt.</sup>



Die geographische Verbreitung von *Eragrostis*
 The Geographical Distribution of *Eragrostis*



Ursprungsgebiet von *Eragrostis* und Anbau für Kornnutzung
 Gebiete mit *Eragrostis tef* als Futterpflanze
 Verbreitung von *Eragrostis pilosa*
 Prozentzahlen geben den Anteil von *Eragrostis tef* an von *Eragrostis sp.*

Quelle : CIPERRI et BALDRATI, 1939.

Nutzung.

Aus Teff wird vorwiegend ein pfannkuchenartiges Fladenbrot hergestellt, wofür man gern helles Teffkorn bzw. -mehl verwendet, um ein möglichst helles Fladenbrot - Ingera genannt - zu erhalten. Es gibt verschiedene Zubereitungsarten für das Ingera - Fladenbrot. Teff kann weiterhin zu einem Brei, zu einer Muk genannten Suppe, oder in gerösteter Form (Dabo A'olo = Röstkorn) verarbeitet werden. Auch Talla- Bier kann aus Teff hergestellt werden.

Das Teffstroh wird an Rinder und Reittiere verfüttert oder zum Hausbau zur Chikabereitung verwendet (FIEDLROSE ERBA, 1969; SIEGENTHALER, o.J.).

Anbautechnik.

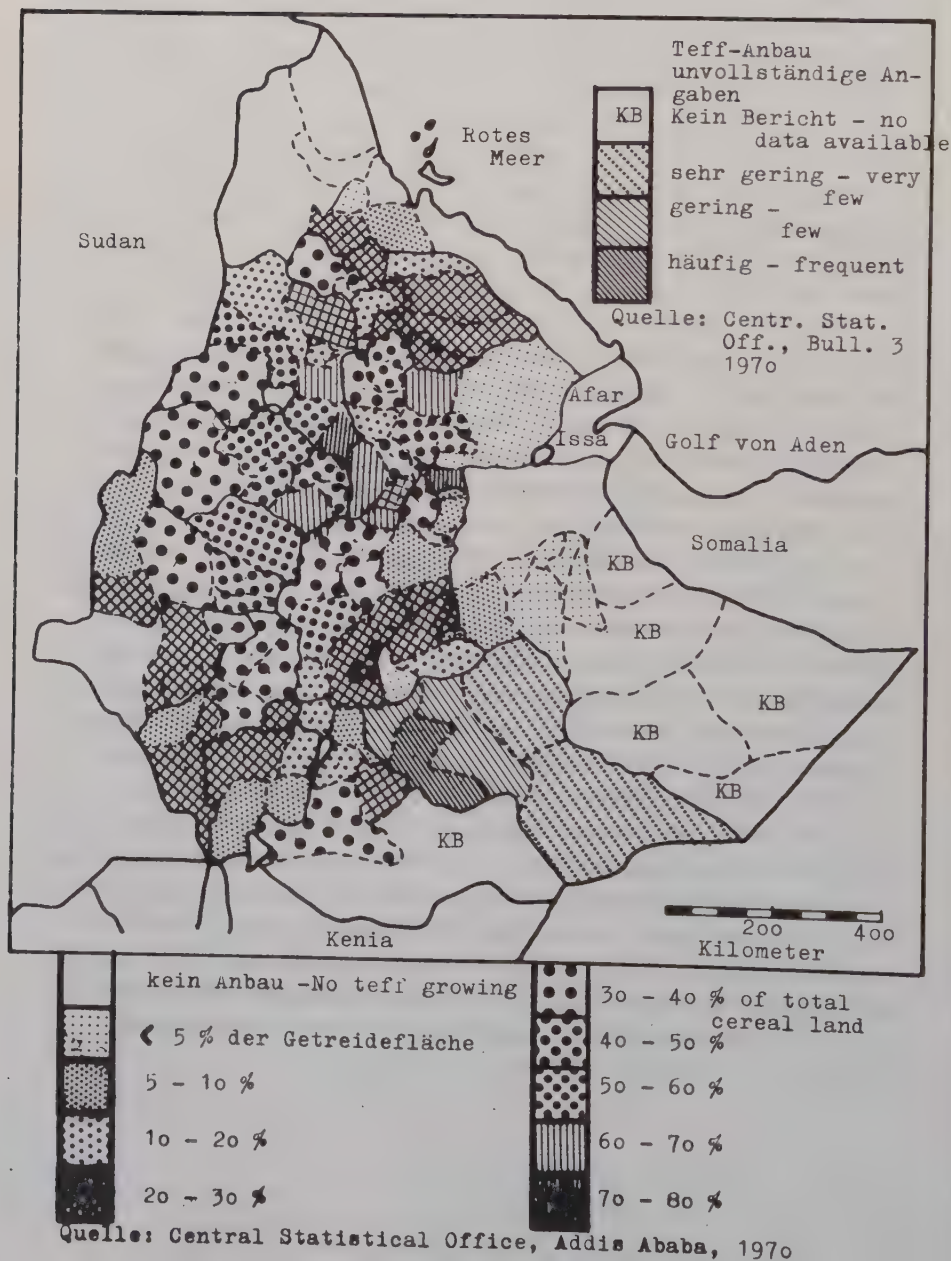
Für Teff werden die Felder besonders gut gepflügt und vorbereitet. Wie bei Weizen und Gerste wird das Feld bereits während der Trockenzeit 2 bis 4-mal gepflügt. Unmittelbar vor der Saat erfolgt eine letzte Saatfurche, wobei alles Unkraut vernichtet wird. Dann wird das Feld "gepackt", indem Tierherden zum Festtreten auf das Feld getrieben werden. Anschließend werden 20 - 50 kg/ha Saatgut breitwürfig ausgebracht. Eine Drillsaat hat sich nicht bewährt. Zur Zeit der Aussaat ist sehr häufiger Regen erwünscht, damit der Samen gut und schnell keimen kann. Das "Packen" der Felder fördert durch die Kapillarkwirkung ebenfalls die Keimung bzw. verhindert ein schnelles Austrocknen der extrem kleinen Teffsaatkörner beim Ausbleiben von Regen. - Eine Düngung ist nicht üblich und recht problematisch, da es zu starkem Lagern kommen kann.

Die Unkrautbekämpfung wird durch Jäten und sehr sorgfältig durchgeführt. Die Ernte erfolgt frühzeitig, wenn 2/3 der Rispen reif sind, mit der Sichel. Nach dem Nachreifen der Rispen in Stapeln wird der Teff wie Weizen und Gerste von Tieren durch Austreten gedroschen. Die Reinigung erfolgt durch Worfeln (ALKÄMPER, WESTPHAL und HESSELBACH, 1970; ALKÄMPER, 1971 a und 1971 b und 1972 a; sowie ALKÄMPER und MANIG, 1972).

Anbaugebiete.

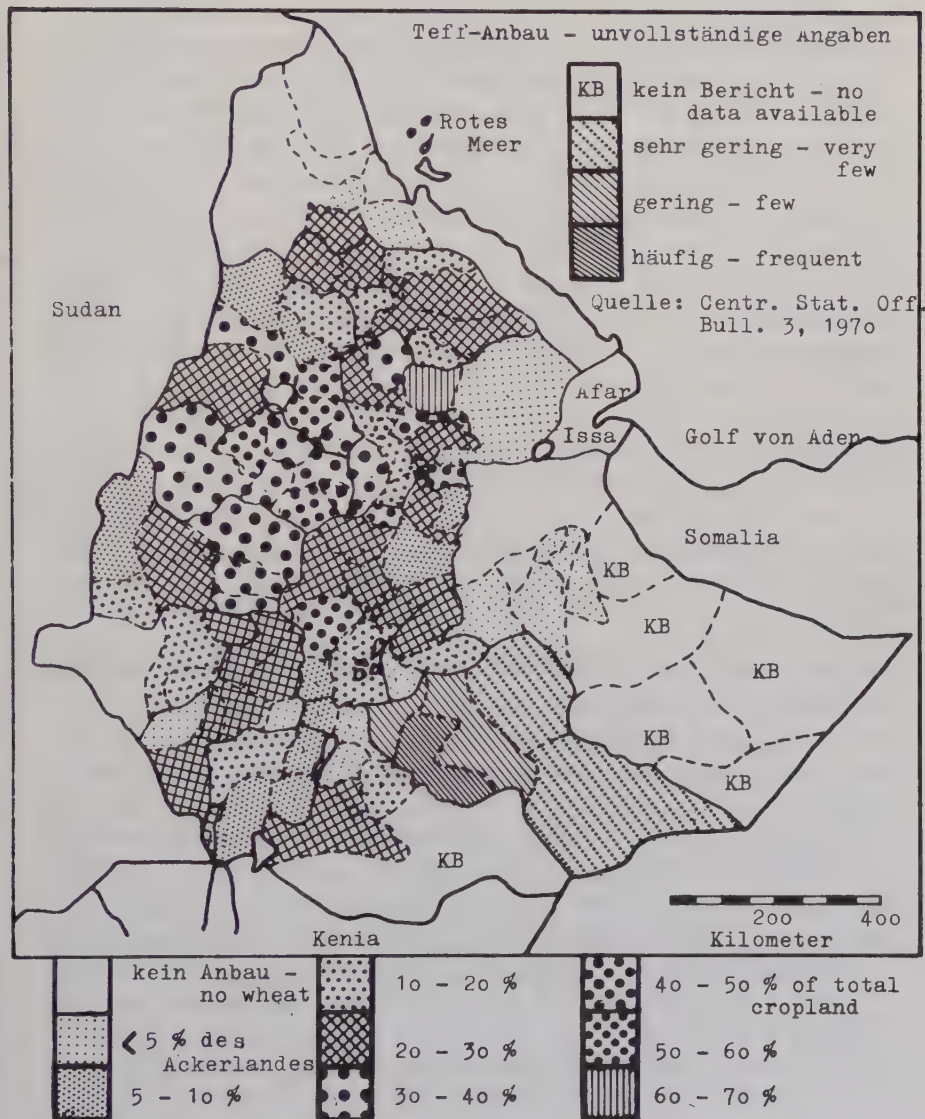
Der Anbauumfang wird aber nicht nur durch die ethnologisch bedingten Verzehrsgewohnheiten bestimmt, sondern wird vorwiegend durch die Klimaansprüche des Teff bedingt. Die Klimabedingungen sind am günstigsten in den mittelhohen Lagen, die die Äthiopier mit Woina Dega bezeichnen. Teff benötigt während der ersten Phase seines Wachstums sehr viel Regen und eine Gesamtregendauer von etwa 3 Monaten. Die Temperaturen dürfen dabei nicht zu hoch sein, da sonst Pilzkrankheiten (*Uromyces eragrostis*, *Helminthosporium myakei*, *Septoria eragrostis*, *Alternaria* sp. und *Piletia baldratii* - CASTELLANI et CICCARONE, 1939 ; STEWART and DAGNATCHEW YIRGOU, 1967 ; DAGNATCHEW YIRGOU, 1967 und ARANZ, 1969) den Anbau unmöglich machen. Außerdem wird bei zu günstigen - warmen Wachstumsbedingungen sehr langes zum Lagern neigendes Stroh und wenig Korn produziert, sodaß selbst in den Tieflagen, in denen der Teff nicht unter zu starkem Pilzbefall zusammenbricht, andere ertragreichere Getreidearten wie Mais und Sorgum bevorzugt werden. Die Möglichkeit des Anbaus wird folglich von den Klimafaktoren und durch die möglichen Pflanzenkrankheiten begrenzt. Dementsprechend nimmt der Teff im Hochland östlich, süd-östlich und südlich des Tanasees in einer ganzen Reihe von AWRADJAS der Provinzen Godjam, Begemder und Südwest-Wollo zwischen 45 und 50 % der Ackerfläche ein. Der Anteil an der Gesamtgetreidefläche ist natürlich noch höher und beträgt in den AWRADJAS Merhabete (Shoa), Borena/Sayint (Wollo) und in Libbo und Gayint (Begemder) zwischen 64 und 76 %. Mit 65 % von der Ackerfläche und 69 % von der Getreidefläche ist der Anbau in den AWRADJAS Ray und Kobbe, sowie mit 78 % der Getreidefläche in Kula - in Mittelwollo, - am Abfall des Hochplateaus zur Danakildepression - ebenfalls sehr hoch. In den Provinzen Tigre, Süderitrea, Wollega und Shoa nimmt der Teffanbau meist zwischen 25 - 45 % der Getreideanbaufläche ein, (vgl. Karten 17 und 18).

Teff-Anbaufläche in % der Getreidefläche
Teff-Area in Per Cent of the Total Cereals Land



Teff - Anbaufläche in % des Ackerlandes

Teff - Area in Per Cent of the Total Cropland



Quelle: Central Statistical Office, Addis Ababa, 1970

Niedrig ist der Teffanteil in allen tiefliegenden oder trocknen Randgebieten des äthiopischen Reiches. Im Norden Eritreas, an der Rotmeerküste, in Harrar und in den meisten Teilen von Bale wird praktisch gar kein oder nur sehr wenig Teff angebaut. Das hängt zwar vornehmlich mit der Höhenlage zusammen - denn Teff ist, wie oben schon erwähnt eine Pflanze der Woina Dega - aber auch ethnologische Gründe spielen eine nicht unerhebliche Rolle bei der Verbreitung des Teff.

So gibt Teff zwar in der Setit Humera - Ebene - einem Gebiet zwischen den Provinzen Eritrea und Begemder, an der Sudan-grenze - recht gute Erträge, trotzdem betreibt man aber hier den Anbau von Sorgum, wie er im angrenzenden Sudan auch praktiziert wird (IAR, 1967). Andererseits findet man auch am Awash in einer Höhenlage von 1200 m oder gar bei 1000 m vereinzelt Teff in Gebieten, in denen vorwiegend Sorgum angebaut wird. Die absolut größten Anbaugelände befinden sich in den Provinzen Godjam und Begemder und mit einigem Abstand in Shoa (vergl. Tab. 15, 16 und 17). Entsprechend dieser starken Verbreitung werden für diese Provinzen auch mit 60 bis 66 dz/ha die höchsten Erträge angegeben (EICHBERGER, 1968 ; Tab. 13).

Ertragsleistung in verschiedenen Anbaugeländen und Höhenlagen.

Für alle nördlichen Provinzen vor allem für die Provinzen Eritrea und Tigre werden sehr niedrige Hektarerträge angegeben. Dabei ist aber zu vermerken, daß der Provinzdurchschnitt durch die oft sehr niedrigen Erträge der Randgebiete bzw. der extremen Höhenlagen stets sehr nach unten gezogen wird. So ergeben sich bei Ernteterminierungen, die in einzelnen Gebieten bereits durchgeführt wurden, wesentlich höhere Erträge, wie die folgende Tabelle 45 zeigt. Auch die Erträge der EPID- Demonstration liegen ertraglich recht hoch.

Tab. 45 : Tefferträge (dz/ha) in verschiedenen Anbaugebieten.
Yields of Teff (100 kg/ha) in Various Growing Areas.

Provinzen	nach FFHC- ¹⁾ Demonstra- tionen	EPID ⁷⁾	nach Ernteerhebungen in verschiedenen Awradjas
Bale		12,2	
Arussi			9,96 ²⁾ (9,55 - 10,23)
Begemder	5,9	6,3	
Eritrea			2,5 ³⁾ (1,7 - 8,4)
Godjam	7,4	13,4	
Harrar	7,0	15,8	
Kaffa	6,2	10,5	
Shoa	7,6	10,8	8,66 ⁴⁾ (5,41 - 9,52)
Yerer und Kereyu Awradjas			5,7 ⁶⁾
Sidamo	4,9		
Tigre	7,7	5,5	7,1 ⁵⁾ (2,7-18,9-32,2)
Wollega	8,7	12,0	
Wollo	14,5	8,6	

Quellen : 1) Min. of Agric. Ext. Serv. 1968,1969,1970,1971.

2) Min. of Agric. Economic and Stat. Dep. (1959 Eth.C.)

3) Department of Agriculture, Asmara 1970.

4) NIKOLAJEVIC, 1965.

5) Min. of Agric. Economic and Stat. Dep. 1970.

6) Central Statistical Office and Min. of Agric. 1964.

7) EPID , 1972.(50 Demonstrationen).

Es muß natürlich beachtet werden, daß aus Versuchen gewonnene Erträge (FFHC-Demonstrationen) stets etwas hoch ausfallen, (vergl. S. 25). Die durch Ernteerhebungen (Crop Production Surveys) ermittelten Erträge, zeigen aber die gleiche Größenordnung. Auf Seite 24 wurde bereits daraufhingewiesen, daß die Pächter aus pacht- und steuertechnischen Gründen verständlicherweise bemüht sind, die Ernteerträge möglichst niedrig anzugeben. Bei exakten Ermittlungen waren die Tefferträge im Awradja Yerer und Kereyu aber um 62 % höher (Centr. Stat. Office and Min. of Agric. 1964).

Bei dieser Gelegenheit wird aber auch die große Schwankungsbreite der Erträge in den einzelnen Subprovinzen ersichtlich. Während in Shoa nach diesen Erhebungen allgemein die Erträge vorwiegend zwischen 8,5 und 9,25 dz/ha schwanken, liegt der Ertrag im Awradja Chebo-Gurage mit 5,41 deutlich niedriger. In Tigre und Eritrea sind die Schwankungen noch größer, was vorwiegend durch die Gunst oder Ungunst des Klimas bedingt wird.

Tab. 46 : Tefferträge in dz/ha in verschiedenen Awradjas.
Teff Yields in 100 kg/ha in Various Awradjas.

Awradjas in Tigre	dz/ha	Awradjas in Eritrea	dz/ha
Adwa	9,0	Hamasien	8,3
Agame	2,7	Serae	1,7
Axum	6,1	Akere Guzai	8,4
Enderta	3,4	Keren	5,0
Hulet Awlāle	2,9	Gesamt Eritrea	2,5
Raya und Azabo	18,9		
Shire	4,1		
Tembien	3,2	Awradjas in Arussi	dz/ha
Gesamt Tigre	5,6	Arba Gugu	10,2
		Chilalo	6,8
Awradjas in Shoa	dz/ha	Ticho	9,6
Chebo-Gurage	5,4	Gesamt Arussi	10,0
Haikoch-Butajira	8,7		
Jibat - Mecha	8,1		
Kembata	9,3		
Menagesha	8,9		
Menz-Gishe	9,0		
Merhabete	9,5		
Selale	9,7		
Tegulet-Bulga	8,9		
Yerer - Kereyu	9,3		
Yifat-Timuga	8,6		
Gesamt Shoa	8,7		

Quellen : Ministry of Agric., Econ. and Stat. Dep. 1959 Eth.C.
und 1970.

Department of Agriculture Asmara 1970.

NICOLAJEVIC, 1965.

Entsprechend der eingangs gemachten Angaben über mögliche Pflanzenkrankheiten, werden die Erträge natürlich auch von der Höhenlage sehr stark beeinflusst. An der oberen Anbaugrenze, die durch auftretende Fröste bedingt wird, sind sie durch die Ungunst der Witterung niedrig. In tieferen Lagen verbessern sich zwar die Wachstumsbedingungen, im gleichen Maße verstärkt sich aber auch der Druck der Pflanzenkrankheiten, bis schließlich in feuchterem Klima kein Anbau mehr möglich ist. Exakte Unterlagen über diese Tefferträge in Abhängigkeit von der Höhenlage gab es bisher nicht.

Durch Heranziehung der Ergebnisse der in den Jahren 1967 - 1971 durchgeführten FAO - FFHC - Demonstrationen ist es jedoch möglich, solche Untersuchungen für Teff anzustellen.

Für den Teff lagen 901 Ergebnisse aus den wichtigsten Anbaubereichen und verschiedenen Höhenlagen vor. Die Erträge der ungedüngten Variante wurden entsprechend der Höhenlage in 200 m Gruppen zusammengefaßt, und in der folgenden Abbildung wiedergegeben. Um das zunächst mögliche optimale Ertragsniveau zu erfassen, wurde mit dem Maximalertrag der Düngungsvarianten ebenso verfahren, woraus sich die parallel verlaufende 2. Ertragskurve ergibt.

In der sehr tiefen Tefflage von 1450 m waren die Erträge mit 5,3 dz/ha recht gering. Zwischen 1650 und 2000 m liegt das Ertragsniveau zwischen 8,3 und 8,8 dz/ha. Dann gibt es bei 2200 m erstaunlicherweise eine Depression mit Erträgen von 6,5 dz/ha, wonach die Kurve wieder ansteigt, um bei 2600 m mit 11,4 dz/ha den Maximalertrag zu erreichen. Erst danach fällt bei 2750 m der Ertrag auf 4,8 dz/ha zurück. Es ergibt sich also eine liegende S-Kurve. Der Ertragseinbruch bei 2200 m muß auf das Auftreten von Pilzkrankheiten zurückgeführt werden, worüber jedoch noch keine Bestätigung vorliegt. Als wahrscheinlich begrenzenden Faktor für die untere Anbaugrenze gibt DAGNATCHEW YIRGOU(1967) das verstärkte Auftreten von *Helminthosporium miyakei* an.

Die über der "ungedüngten" Kurve verlaufende Linie wurde - wie bereits erwähnt - aus dem durch beliebige Düngungsvarianten erreichten Maximalertrag errechnet. Es ergibt sich dieselbe liegende S-Kurve, aus der das durch Düngung erreichbare Ertragspotential hervorgeht. Diese ist einmal bei 1650 m mit 19,6 dz/ha um ca. 125 % über dem ungedüngten Ertrag. Das absolute Maximum wird jedoch wiederum erst bei einer Höhenlage von 2600 m mit 23,8 dz/ha erreicht, (vergl. Abb. 4)

Interessant ist in diesem Zusammenhang der durch die Düngungsphasenverschobene Ertragsabfall zwischen 1800 und 2200 m. Offensichtlich durch den üppigen Wuchs infolge der Düngung wird in den Teffbeständen solch ein Mikroklima erzeugt, daß die Beeinträchtigung durch Pilzkrankheiten eher einzutreten scheint.

Bestandesaufnahme durch Sammeln von Teffherkünften.

Während in der Zeit der italienischen Besatzung nur der Teff als Kulturpflanze bzw. die Formen des Teff beschrieben wurden (CIFERRI et BALDRATI, 1939 und 1940 VI), begann in den 50-er Jahren zunächst in Jimma - 1956 - (Jimma agric. techn. School 1966), später auch in Debre Zeit und Alemaya ein systematisches Sammeln und beschreiben der Formen. Hieraus entstanden später 3 Kollektionen, die bis 1970 unter folgenden Initialen und Bezeichnungen liefen :

Sammlung Alemaya A 1 bis 171

Sammlung Debre Zeit DZ-01 - 1 bis ca. 400.

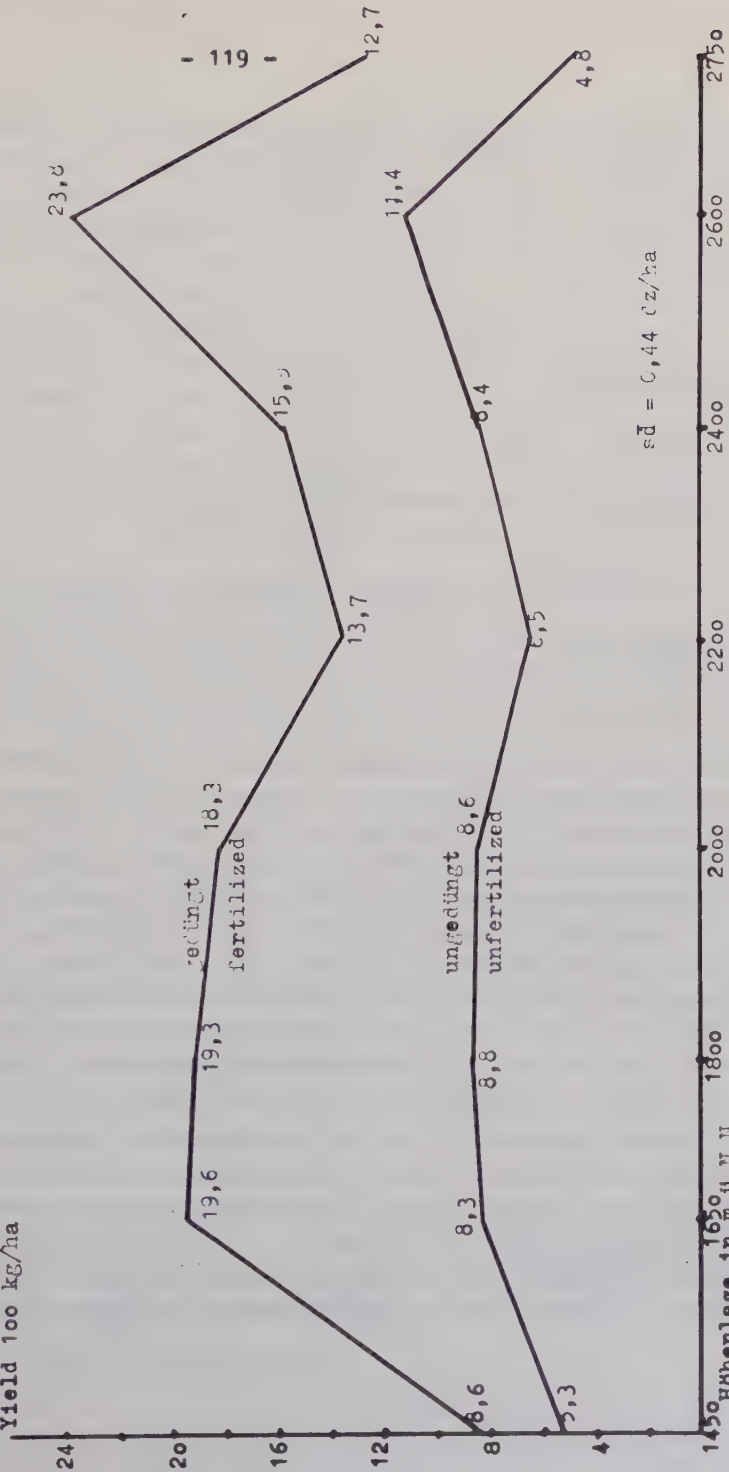
Sammlung Ato Tedesse T 1 bis 169.

1970 wurden die Alemaya (A) und Tedesse (T) - Sammlungen in die Debre Zeit (DZ) - Sammlung überführt. Augenblicklich reichen die Nummern von DZ - 01 - 1 bis DZ - 01 - 457, da ein Teil der nicht mehr vorhandenen Nummern der DZ-Sammlung wieder verwendet wurde. Ein Teil dieser Sammlung wurde von MELAK MENGESHA , PICKETT and DAVIS (1965) auch in Bezug auf die Formenmannigfaltigkeit hin untersucht. Auch ROUK und HAILU MENGESHA (o.J.) bringen Angaben über die Formenmannigfaltigkeit.

Abb. 4 Tefferträge in Abhängigkeit von der Höhenlage*)

Teff Yields in Correlation to the Altitudes

Ertrag dz/ha
Yield 100 kg/ha



*) Berechnet aus 901 FAO-PHOC-Demonstrationen in den Jahren 1967 - 1970
Calculated out of 901 FAO-PHOC-Demonstrations from 1967 - 1970

Diese besteht in mancherlei Hinsicht.

- | | |
|-----------------|--|
| A. Kornfarbe | grüngelblich
gelblich
weiß
braun
rot
purpur |
| B. Rispenfarbe | grün
gelb
rot-braun
purpur |
| C. Rispenform | schlafrispen
Compactum
contractum
Rispen mit extra kurzen Rispenästen |
| D. Pflanzenhöhe | von extra kurz (30 - 40 cm)
bis extra lang (130 - 150 cm) |
| E. Reifegruppen | von 80 Tagen bis 210 Tage. |

Darüberhinaus werden z.T. Angaben über Früh- oder Spätsaat-sorten bzw. über die Qualität (Backqualität) gemacht. Doch systematische Untersuchungen bzw. Angaben liegen nicht vor. Die verschiedenen Stammessprachen führen weiterhin zu Schwierigkeiten, sodaß all diese Angaben mit größter Vorsicht zu genießen sind. So wurden z.B. von MOONEY (1963) den verschiedenfarbenen Teffarten (rot, weiß, purpur usw.) entsprechend ihren Kornfarben lateinische Namen gegeben, diese stimmen jedoch nicht mit den angegebenen amharischen Bezeichnungen überein. So wird die amharische Bezeichnung : Tef nech = weiß in *Eragrostis tef* var. purpurea übertragen.

Von größter Wichtigkeit ist die Einteilung nach Kornfarbe. Erstens wird das weiße Korn zur Erzeugung eines möglichst hellen Fladenbrottes (Ingera) bevorzugt und auch wesentlich besser als das dunkle Korn bezahlt. Zum anderen erscheint es so, daß der dunkle Teff auf ungünstigen Standorten höhere und sicherere Erträge liefert. Doch zuverlässige Angaben können

hierüber noch nicht gemacht werden, da exakte Versuche über die Herkünfte erst in neuster Zeit durchgeführt werden.

Namensangaben über Teff sind zu finden bei :

ROUK und HAILU MENGESHA (o.J.) ; HESSELBACH (1970) ;
GOLLING (1960) ; KEW, ROYAL GARDENS (1887) ; SESSOUS
(1943) ; LEE (1960). Von Besonderheit ist der Typ "Dabi",

"Meso tef" oder "Bunenge", der in der Kollektion durch die
Nr. A 40 (jetzt DZ-01-68) repräsentiert wird. Dieser Typ ist
extrem frühreif, kann spät noch als Notfrucht angebaut werden,
hat eine Schlaffrispe und ist niedrig im Ertrag. Dieser Typ
soll aber einen extrem hohen Eisengehalt ⁺) und eine gute
Backqualität haben, der Trypophangehalt ist jedoch wesent-
lich geringer (ÅGREN und GIBSON , 1969).

Selektionszüchtung und Ertragsleistung der Teffsorten.

Die drei verschiedenen Kollektionen wurden in der Weise
behandelt, daß man versuchte, durch Handselektionen reine
Linien bezüglich der Korn- und Rispenfarbe bzw. dem äußeren
Habitus zu erzielen (CANADAY , 1958 und 1959 ; sowie
LEE, 1960). Da eine Kreuzungsbestäubung der Kleinheit der
Blüte wegen bei dieser selbstbestäubenden Pflanze technisch
kaum möglich ist, (MELAK MENGESHA and GUARD, 1966) konnten
bisher nur Selektionen auf diese äußeren Merkmale, sowie auf
Ertragskomponenten durchgeführt werden. Im Rahmen dieser
Selektionsarbeit, die inzwischen auf mehreren Stationen
(z.B. Debre Zeit, Alemaya , Bako) praktiziert wird, wird
neben der Farbreinheit hauptsächlich auf folgende Zuchtziele
hingearbeitet :

Ertragshöhe
Rispenform und Größe
Bestockung
Standfestigkeit
Kurzstrohigkeit
Krankheitsresistenz

⁺) Der Eisengehalt in mg/100 gr. TM		Trypophangehalt
von weißem Teff	18,9	168
Roter oder gemischter Teff	58,9	186
Roter " Meso Tef "	87,0	126
(ÅGREN und GIBSON, 1969).		

Die neun Sorten sollen darüberhinaus eine gute Anpassungsfähigkeit an verschiedene Standorte haben. Während bis 1967 nur lokal Sorten oder Stämme geprüft, vermehrt und an die Bauern der Umgebung verkauft wurden, (HENDRICK, 1961 und MILLER et al., 1969), wurde 1967 erstmals auf 6 Stationen ein National Yield Trial = Landessortenversuch mit einem einheitlichen Sortiment angelegt. In der Folgezeit wurden auf insgesamt 13 Standorten in verschiedenen Höhenlagen diese Landessortenversuche mit vorwiegend weißsamigen Sorten durchgeführt.

In Tabelle 47 sind die Ergebnisse der ersten 5 Jahre dieser Landessortenversuche zusammengestellt.

Aus diesen Versuchen geht zunächst hervor, daß Debre Zeit, Kulumsa, Ambo, Alemaya und Adi Ugri sehr ertragreiche Standorte mit Versuchserträgen von 15 bis fast 24 dz/ha im Schnitt dieser 5 Jahre sind. In diesen Mittelwerten sind aber auch Standorterträge von 28 dz/ha (Debre Zeit 1968) und 25,5 dz/ha (Kulumsa 1970) enthalten. Andererseits sind Standorte wie Gudo, Lekemte und alle Standorte unter 1800 m nicht sehr ertragreich.

Bei den Sorten, die jedoch nicht in allen Jahren und nicht auf allen Standorten geprüft wurden, zeichnete sich die purpurfarbige Sorte A 44 (jetzt DZ-01-99) als ertragreichste und auch als anpassungsfähigste aus. Auf 11 von den 13 Standorten war sie im Schnitt der Jahre eine von den 3 ertragreichsten Sorten. Bei der Mittelung über alle Standorte war sie in 3 der 5 Jahre sogar alleinige Spitzensorte. Die 3 anderen dunkelsamigen Sorten wurden nur 1 oder 2 Jahre getestet. A 171 (jetzt DZ-01-457) und DZ-01-386 hatten allgemein durchschnittliche Erträge, während die extrem frühreife und kurzstrohige Sorte A 40 (DZ-01-68) sehr unterschiedliche Erträge brachte und auf 2 Standorten völlig versagte. - Spitzensorten mit weißem Korn sind DZ-01-354 , A 170 (DZ-01-323) und mit einigem Abstand DZ-01-257. Auch in den EPID-Demonstrationen von 1971 war DZ-01-354 gemeinsam mit DZ-01-238 allen anderen Sorten überlegen.

Da DZ-01- 354 auch noch ein extrem feines, weißes Mehl bzw. Ingera - Fladenbrot gibt, wird diese Sorte in Zukunft besonders propagiert werden. Die anderen Sorten mit einem extra hellen Korn A 49, A 53, A 63, (DZ-01-108,116,155), DZ-01-196 und DZ-01-197 haben fast ausnahmslos unterdurchschnittliche Erträge. Am besten schneidet noch DZ-01-196 ab (vergl. auch EPID,1972).

Die als Vergleichssorten verwendeten meist dunkelsamigen Lokalsorten zeigten z.T. Spitzenerträge, so z.B. auch die Sorte A 171 (DZ-01-457) auf dem Standort Bako, wo sie selektiert wurde. Zu bemerken ist ferner, daß das überdurchschnittliche Ergebnis der Sorte A 71 (DZ-01-163) fragwürdig ist, da es hauptsächlich auf einem unwahrscheinlich hohen Ertrag der Station Holetta basiert.

Ausblick auf die zukünftige Entwicklung.

Insgesamt ist festzustellen, daß allein durch diese Versuche mit selektierten Herkünften auf den verschiedenen Standorten beachtliche Mehrerträge möglich geworden sind, die mehr als 50 % über dem Versuchsdurchschnitt liegen und auf guten Böden 5 - 8 dz/ha betragen können. Da aber auch eine solche Ertragshöhe noch recht bescheiden ist, muß vor allem noch stärker in Richtung Standfestigkeit und Düngerverwertung hingearbeitet werden ; denn bisher hat der Teff leider, wie zusammenfassende Untersuchungen von ALKÄMPER (1971 b) und ALKÄMPER, WESTPHAL und HESSELBACH (1970) zeigen, eine große Lagerneigung und ein sehr schlechtes Verwertungsvermögen für Dünger jeglicher Art. Fernerhin sind eingehende Untersuchungen über den Nährwert und die Backqualität der verschiedenen Teffsorten notwendig , da die hellen Sorten allgemein beliebter sind, aber in der Qualität den dunklen Sorten unterlegen zu sein scheinen.

Fingerhirse - Dagussa.

Verbreitung und botanische Formen.

Die Fingerhirse (*Eleusine coracana* L.) ist eine in Afrika und Indien weitverbreitete Pflanze, der man einen hohen Grad von Anspruchslosigkeit nachsagt.

Auch in Äthiopien wird Fingerhirse - im Amharischen Dagussa und im Englischen meist als African Millet bezeichnet - angebaut. Der Pflanze wird weder im Anbau noch in der Literatur eine besondere Bedeutung geschenkt. In der älteren Literatur über Kulturpflanzen in Äthiopien ist sie immer nur kurz erwähnt (KOSTLAN, 1913 ; BIEBER , 1920 ; REIN, 1918 - 1920 ; Reale Societa Geografica Italiana, 1935). Auch von HUFFNAGEL (1961 - "Agriculture in Ethiopia" -), sowie in der ersten Ausgabe des " the Agriculture in Ethiopia" (BRANNON, 1954) und bei HOLM (1956) wird sie nur mit ganzen 7 Zeilen erwähnt. Oft (z.B. HOLM, 1956) wird sie als Notfrucht bezeichnet, die angebaut wird, wenn z.B. Sorgum schon versagt hat. Dessenungeachtet ist sie in verschiedenen Landesteilen eine sehr wichtige Getreideart.

Neben der Wildform *Eleusine indica* L. sind 2 Kulturformen von *Eleusine coracana* L. mit allen Übergangsformen im Anbau. Das eine ist ein bis zu 80 cm hochwachsender Typ mit einem offenen breiten Stand der Rispenäste. Der andere Typ ist kleiner (30 - 60 cm hoch) im Wuchs und die Rispenäste sind nach innen gebogen, sodaß sich ein kompakter Blüten- bzw. Fruchtstand ergibt. Von den Bauern wird meist der große Typ mit dem offenen Fruchtstand bevorzugt, da er unter feuchten Verhältnissen nicht so stark von Krankheiten befallen wird.

Bei der Kornfarbe wird zwischen schwarz (in Galinga Jergero oder Guracha) , rot (in Galinga Kukube) und weiß (in Galinga Adi) unterschieden.

Nutzung.

Nach der Kornfarbe richtet sich auch weitgehend die Nutzung. Die nicht sehr häufig angebaute weiße Adi-Fingerhirse wird vorwiegend zur Ingera- Fladenbrotbereitung an Stelle von Teff verwendet. Sie ist jedoch nicht so ertragreich wie die dunkleren Fingerhirsetypen, von denen die schwarze die höchsten Erträge bringen soll. Die rote, aber vor allem die schwarze Fingerhirse bevorzugt man zur Bereitung des lokalen Talla-Bieres und zum Brennen von Araki, dem einheimischen Anis-schnaps. Diese beiden Getränke werden aus allen möglichen Getreidearten hergestellt, doch wird das aus Fingerhirse gewonnene Talla nach dem aus Gerste am meisten geschätzt. Man darf wohl annehmen, daß 80 oder 90 % der Fingerhirse zu Bier vergoren und zu Araki verbrannt werden. Unterlagen gibt es allerdings nicht über die Art des Verbrauches von Fingerhirse, da die Zubereitung der Getränke nur für den Eigenbedarf und zum Ausschank vor der Hütte von den Familien zu Hause durchgeführt wird. Für die Bereitung von 100 Liter Talla werden ca. 50 kg Dagussa benötigt. Das Bier ist meist sehr hochprozentig und enthält oft mehr als 7 Volumen-Prozent Alkohol (NASTRUCCI, 1940). SIEGENTHALER (o.J.) gibt 3-4 kg Körner auf eine Tonne (Barrel) an, wobei jedoch der Begriff Tonne nicht definiert ist.

Anbautechnik.

Fingerhirse ist keine Pflanze, die sehr intensiv angebaut wird. Häufig steht sie in der Fruchtfolge als abtragende Frucht, ehe das Land im Rahmen des Wanderfeldbaus wieder für mehrere Jahre als Weidebrache liegen bleibt. Das Feld wird vor der Aussaat ähnlich wie bei Teff mehrfach (3-4 mal) gepflügt und am anfang oder mitten in der regenzeit sehr flach ausgesät. zur Erzielung der flachen aussaat wird das Land meist "gepackt" (siehe Teff), wodurch ein besserer und schnellerer Feldaufgang erzielt wird. Leichter, meist roter Boden, der arm an Nährstoffen ist, wird für den Anbau bevorzugt.

Der Wasserbedarf dieser Pflanze dürfte zwischen dem von Teff und Sorgum liegen. Aus diesem Grunde wird die Fingerhirse häufig als Notfrucht angebaut, wo Sorgum wegen Trockenheit oder irgendwelcher Schädlinge ausfällt. Auch die Wärmeansprüche liegen zwischen denen von Teff und Sorgum. So ergibt sich eine untere Anbaugrenze, die in Äthiopien aus Gründen der Trockenheit bei ca. 900 m liegt, während die obere Grenze bei etwa 2500 m Höhe sein dürfte und durch Kälte bedingt wird. Die bevorzugten Höhenlagen befinden sich zwischen 1700 und 2200 m.

Sowohl in Nordwestäthiopien (SIMONS, 1960 und KULS, 1962) als auch in Kaffa (BIEBER, 1920) wird von einem Mischanbau mit Sorgum berichtet. Dies geschieht vorwiegend aus Sicherheitsgründen für den Fall, daß Sorgum einmal ausfällt (HARSCHKE, 1969).

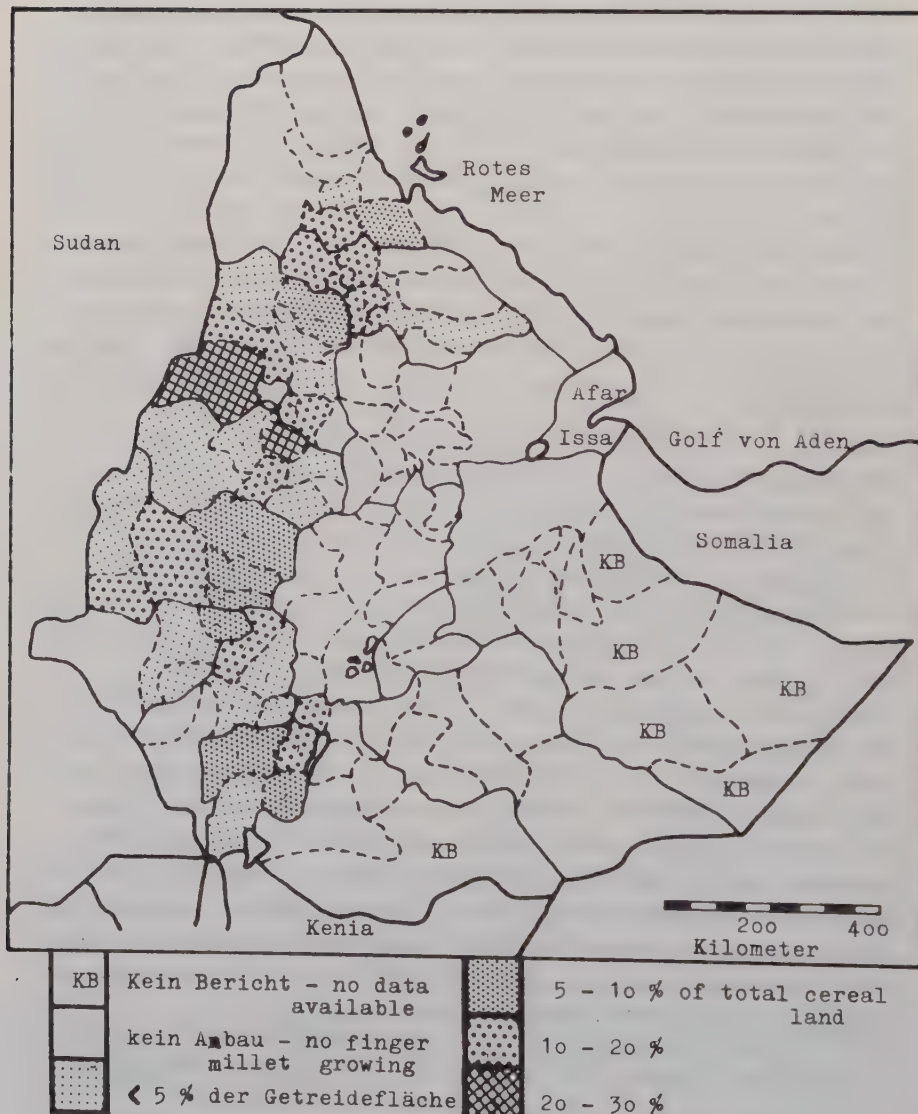
Anbaugebiete.

Dagussa wird entsprechend den beiden Kartendarstellungen 19 und 20 vorwiegend in Westäthiopien, aber kaum im Ostteil des Landes angebaut. Hauptanbaugebiete liegen an der Grenze zwischen den Provinzen Eritrea, Tigre und Begemder, sowie am Tanasee in Godjam. Hier kann in den einzelnen Subprovinzen der Anteil der Fingerhirse an der Getreidefläche zwischen 20 und 29 % und an der Ackerfläche bis zu 21 % betragen. Aber auch in der Provinz Wollega wird eine beachtliche Menge Fingerhirse angebaut. Dagegen ist der Anbau in den Süd- und Südwestprovinzen Gemu-Goffa, Illubabor und Kaffa nicht sehr bedeutend.

Da über den Anbau von Dagussa bisher so wenig bekannt ist, soll hier durch die Tabelle 48 ein genauer Einblick in den Anbauumfang in den einzelnen Subprovinzen (Awradjas) und sogar Subsubprovinzen (Weredas) gegeben werden. Leider wird in dieser Zusammenstellung mit 111 000 ha nur etwa 1/3 der in der offiziellen Landesstatistik erfaßten Fingerhirsensfläche von 300 000 ha ausgewiesen. +)

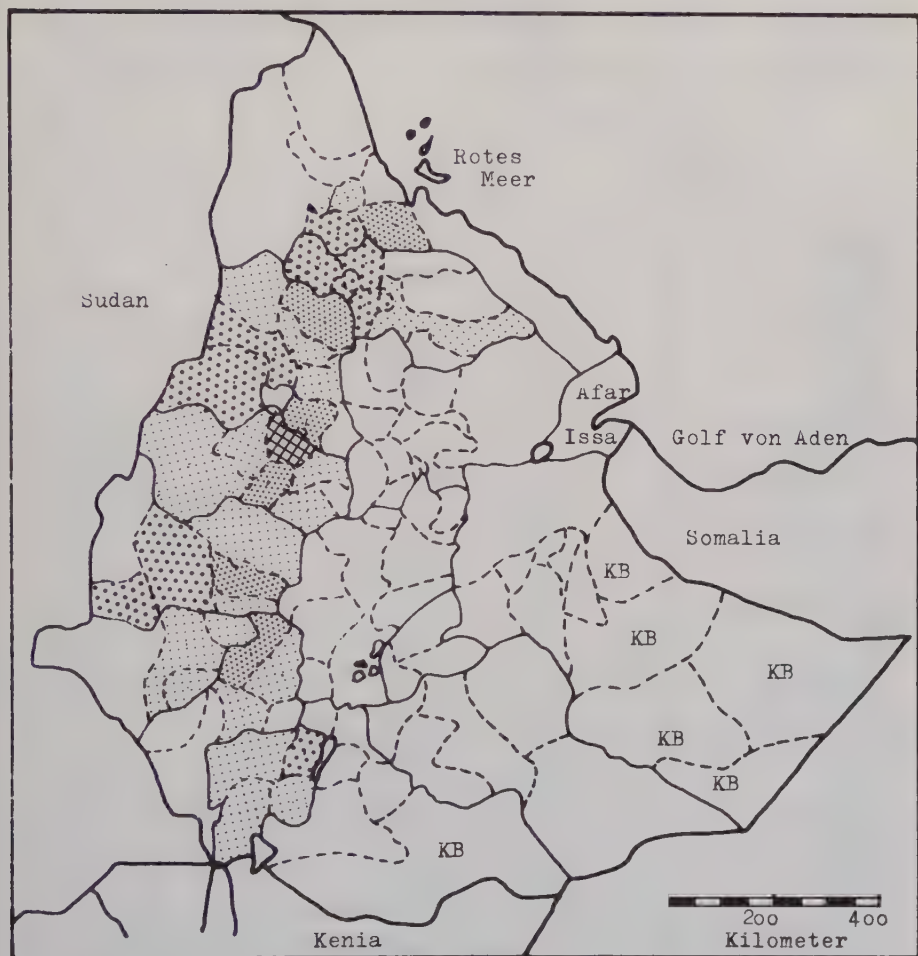
+) In dieser Fläche sind etwa 30 000 ha Perlhirse enthalten.

Anbaufläche von Fingerhirse - Dagussa - in % der
Getreidefläche - Area of African Millet - Dagussa -
in Per Cent of the Total Cereal Land



Quelle: Central Statistical Office, Addis Ababa, 1970

Anbaufläche von Fingerhirse - Dagussa - in % des Ackerlandes - Area of African Millet - Dagussa - in Per Cent of the Total Cropland



KB	Kein Bericht - no data available		5 - 10 % of total cropland
	kein Anbau - no finger millet growing		10 - 20 %
	< 5 % des Ackerlandes		20 - 30 %

Quelle: Central Statistical Office, Addis Ababa, 1970

Tab. 48 : Der Umfang des Anbaus von Fingerhirse in den einzelnen Provinzen.

The Distribution of the Cultivation of Dagussa in the Various Provinces.

Provinzen und Sub-provinzen (Awradjas)	Anzahl von Weredas ^{+) in den Awradjas in denen Fingerhirse anbau be- richtet wird}	Gesamtzahl Weredas in den Awradjas	Anbaufläche in ha	anbaufläche in % von Getreideacker deflä- che	Ertrag in dz/ha land
--	--	------------------------------------	-------------------	---	----------------------

<u>Begemder u. Semien</u>					
Chilga	5	5	12370	26	19
Debre Tabor	3	4	2377	11	8
Gayint	0	3	0	0	0
Gonder	2	3	3396	20	13
Libo	2	3	1542	4	3
Semien	3	5	1249	8	6
Wegera	3	5	418	4	3
Gedama Mebere					
Selassie			1608	25	18
Gesamtprovinz	18	28	22960	13	9
					13,4
<u>Gemu Goffa</u>					nach EPID 8,5
Gardoula	1	5	762	5	5
Gemu	0	6	3324	17	14
Geleb, Hammer-					
Baco	2	5	keine Angaben		
Goffa	0	2	864	5	5
Gesamtprovinz	2	18	4955	10	9
<u>Illubabor</u>					
Buno Bedelle	4	6	2587	7	5
Gambela	0	5	keine Angaben		
Gore	1	6	698	5	3
Motcha	1	4	104	3	3
Gesamtprovinz	6	21	3389	6	4
<u>Kaffa</u>					
Gimira	0	3	0	0	0
Jimma	2	8	693	1	1
Kefa	0	10	221	1	1
Kollo Konta	0	6	0	0	0
Limu	3	4	5181	11	8
Maji	0	5	keine Angaben		
Gesamtprovinz	5	36	6095	4	3
<u>Wollega</u>					
Arjo	2	9	812	6	5
Assosa-					
Beneshangul	2	3	64	0	0
Ghimbi	8	11	5670	11	10
Horo-Guduru	5	9	1732	6	4
Kelem	5	10	5896	16	14
Nekempte	8	9	3321	9	8
Gesamtprovinz	30	51	17495	10	8
					9,9

Tab. 48: Fortsetzung

Gojam

Agew Midir	1600	5	4	10,5
Bahar Dar	12200	29	21	9,0
Bichena	47	0	0	
Kola-Dega Damot	5200	11	9	15,2
Debre Markos	246	1	1	
Metekel	keine Angaben			
Mota	208	1	1	
Gesamtprovinz	19519	10	8	11,1

nach EPID 7,8

Tigre

Adwa	11	11	7694	28	21	7,9
Agame	2	4	478	3	3	1,3
Axum	5	6	5990	21	14	4,0
Enderta	2	8	153	0	0	4,9
Huleta-Awlalo	0	3	192	1	1	15,2
Raya Azebo	0	5	0	0	0	2,3
Shire	6	7	9109	27	19	2,7
Tembien	3	6	1206	5	4	2,0
Gesamtprovinz	29	50	24822	12	9	4,0

Eritrea

Hamasien	850	3	2	7,2
Serae	10517	26	18	2,1
Akele Guzai	480	7	6	4,8
Aeren	132	0	0	1,3
Sabel	0	0	0	
Agordat	0	0	0	
Gash bedit	0	0	0	
Massawa	0	0	0	
Assab	0	0	0	
Gesamtprovinz	11989	7	6	2,6
Gesamtfläche in allen Provinzen	111224			

+) Awradja = Subprovinz oder Regierungsbezirk

+) Wereda = Subsubprovinz oder Landkreis

Quelle : ALKÄMPER und HIRUY BELAYNEH, 1971.

zusammengestellt aus : (I.Eth.G., Central Stat. Off, 1970 Stat. Bull. 3; Dep. of Agric. Asmara 1970, Crops of Eritrea; I.Eth.G., Central Stat. Off, 1970 National Sample Survey, 13 Provinces; I.Eth. G., Ministry of Agric., Economics and Statistics Dep. 1970; I.Eth.G. Ministry of Agric., Extension Service, 1970, 1971. EPID 1972).

Ertragsleistung in verschiedenen Anbaugebieten und Höhenlagen.

Im Landesdurchschnitt wird in den letzten Landesstatistiken ein Hektarertrag von 5,0 - 5,2 dz/ha angegeben. Detailliertere Angaben über die Höhe der Erträge liegen nur wenige vor. Sie sind ebenfalls in der Tabelle 48 enthalten und zeigen gleichzeitig, daß die Pflanze in einzelnen Awradjas (Eritrea und Tigre) zwar mit 1,3 - 2,7 dz/ha recht niedrige Erträge liefert, daß aber andererseits auch Durchschnittserträge von 10 - 15 dz/ha für andere Gebiete (z.B. in Godjam und Tigre) angegeben werden.

Über die Abhängigkeit der Erträge von der Höhenlage kann nur wenig ausgesagt werden, da noch zu wenig Beobachtungen vorliegen. Aus den bisher ausgewerteten 29 FFHC- Demonstrationen (Abb. 5) ist abzulesen, daß die besseren Erträge wohl in den Höhenlagen zwischen 2000 und 2200 m zu erzielen sind, während sie zwischen 1800 und 2000 m niedriger sind.

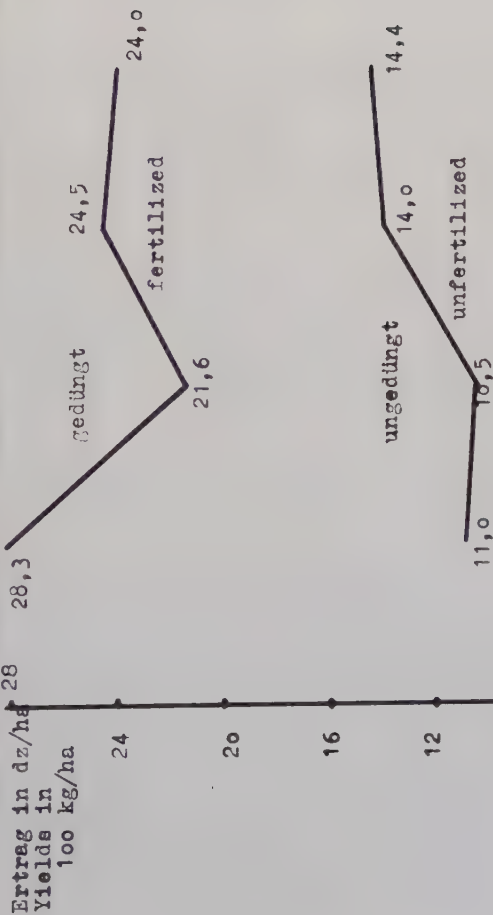
Ertragsleistung der Zuchtsorten.

Für die Verbesserung der Sorten ist bisher noch nicht viel unternommen worden. Nur in Debre Zeit wurde eine bescheidene Kollektion angelegt. HENDRICK (1965) und ASRAT FELLEKE (1965) berichten z.B. von einer Testprüfung von 3 Landsorten in den Jahren 1961 - 63, wobei eine weiße Sorte mit 27 dz/ha den besten Ertrag brachte, gefolgt von einer schwarzen Sorte mit 25,1 dz/ha und einer roten mit einem Ertrag von 21,5 dz/ha. Auch in Bako wurde ab 1968 ein bescheidenes Sortiment angelegt, wobei immer nur die Ertragshöhe geprüft wurde (IAR, Bako Research Station 1970).

Das Subcommittee Sorghum and Millet im Crop Improvement Committeesoll sich zwar auch um diese Hirsearten bemühen, bisher wurde aber nur auf der Station Bako in den Jahren 1966-1969 ein indisches Sortiment gemeinsam mit 2 Lokalsorten geprüft. Dabei erwies sich in dem 4-jährigen Test die Lokalsorte Bishoftoo (= Debre Zeit) als die ertragreichste (vergl. Tab. 49). Von den indischen Sorten waren

Abb. 5 Fingerhirseerträge in Abhängigkeit von der Höhenlage*)

Yields of African Millet - Dagussa - in Correlation to the Altitude



$s\bar{d} = 4,9 \text{ dz/ha}$

Höhe in m ü.N.N. 1850 1950 2050 2150
 *) Berechnet aus 29 FAO-FFHC-Demonstrationen in den Jahren 1968 - 1970
 Extracted put of 29 FAO-FFHC-Demonstrations from 1968 - 1970

Tab. 49 : Erträge (in %) von Fingerhirse in Bako.

Yields in Per Cent of African Millet at Bako.

Sorten	1966	1967	1968	1969	Ø
<u>Indische Sorten :</u>					
IE 162 Belliha	70,9	68,2	97,7	103,3	85,5
IE 267 Champanpuda	72,8	66,6	78,9	123,3	85,4
IE 304 vellanikara	70,9	71,1	83,7	120,0	86,4
IE 495 Badubedanda	61,7	69,1	146,5	103,3	95,2
IE 775 E.C. 1274	56,2	54,3	91,0	90,0	72,9
IE 781 E.C. 4590	45,7	32,8	105,0	93,3	69,2
IE 786 M.S. 8071	80,0	55,3	126,8	143,3	101,4
IE 788 M.S. 9270	72,8	70,3	122,1	100,0	91,3
IE 791 M.S. 9693	40,9	50,6	97,6	123,3	78,1
IE 940 Annapurna	87,4	42,6	62,9	76,7	67,4
<u>Lokalsorten :</u>					
Abu Shar	92,8	66,2	88,3	66,7	78,5
Bishoftoo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ertrag Bishoftoo in dz/ha	46,0	4,9	8,7	3,0	15,7
GD 5%	2,1	26,3	14,5	26,7	
1%	2,9	38,6	22,7	38,7	
Aussaatzeit :	15.7.	25.7.	17.7.	24.7.	

Quelle : IAR, Ethio German Agric. Research Station Bako,
Progress Reports 1968 bis 1970.

IE 786 M.S. 8071 , IE 495 Badubedanda und IE 788 M.S. 9270 die besten. Da zur Reinhaltung und Verbesserung der Sorten alljährlich eine positive Massenauslese durchgeführt wurde, scheint es so, als hätte sich die Ertragsfähigkeit der Sorten untereinander verschoben. So fällt die Lokalsorte Bishoftoo ab, während sich die Sorten IE 786 M.S. 8071, vor allem aber IE 791 M.S. 9693 ständig verbessert haben (vergl. Tab. 49). Auffallend sind bei dem Versuch jedoch die starken Ertragschwankungen von Jahr zu Jahr. Während 1966 ein Durchschnittsertrag von 32,6 dz/ha mit dem Spitzenertrag von 46,0 dz/ha erzielt wurde, liegen die Erträge 1967 und 1969 nur bei 3,0 - 3,1 dz/ha.

Der Grund für die ungewöhnlich starken Ertragsschwankungen scheint in unterschiedlichen Aussaatterminen zu liegen ; denn der Einfluß der Saatzeit ist sehr groß, wie aus Tabelle 50 hervorgeht.

Tab. 50 : Einfluß der Saatzeit auf den Ertrag (dz/ha) von Fingerhirse.

Response of the Date of Sowing on the Yield (100 kg/ha) of African Millet.

Sorten	1970		1971		1966/69 ⁺)	
	Bishoftoo	Bishoftoo	IE	786MS8071	Ø der Saatzeit.	Bishoftoo
Saatzeit						
16./19.Juni	13,8	12,7		14,6	13,7	
5./7. Juli	23,5	8,5		12,7	14,9	
17./19. Juli	12,7	12,4		14,3	13,1	8,7-46,0
24./25.Juli						3,0- 4,9
5./9.August	9,7	9,2		9,4	9,4	
17./19.August	2,8	3,2		2,1	2,7	
GD 5 %	5,93		3,9			
1 %	8,32		6,4			

⁺) aus Tabelle 49 übernommen.

Quelle : IAR, Bako Research Station 1971.

IAR, Ethio German Agric. Research Station, Bako 1972.

Der optimale Zeitraum für die Aussaat ist in Bako offensichtlich von Mitte Juni bis Mitte Juli. Eine Verschiebung der Aussaat in die 2. Julihälfte oder in den August hinein muß mit empfindlichen Ertragsverlusten bezahlt werden. Diese Angaben gelten verständlicherweise nur für den Raum Bako, mögen aber auch in andere Gebiete übertragbar sein, wenn Beginn und Ende der Regenzeit entsprechend berücksichtigt werden. Für die Station Debre Zeit wird ebenfalls der 5. - 10. Juli als optimaler Zeitpunkt für die Aussaat angegeben.

Ausblick auf die zukünftige Entwicklung.

Auch wenn die Fingerhirse im Getreidebau Äthiopiens nur eine bescheidene Rolle spielt, so dürfte es sich doch lohnen, auch hierfür Sorten- und Saatzeitversuche durchzuführen, um auf den etwa 300 000 ha Anbaufläche optimale Erträge zu erzielen.

Sorgum +)

Verbreitung und botanische Formen.

Sorgum steht nach Teff und Gerste mit der Anbaufläche und der Gesamtproduktion an 3. Stelle aller angebauten Getreidearten. Es ist die Pflanze der Warmen und trockenen Gebiete.

Erstmals wurde Sorgum nach PANKHURST (1961) von dem Portugiesen Alvarez zu Beginn des 16. Jahrhunderts erwähnt.

Nach VAVILOV ist Sorgum in Äthiopien beheimatet und eins der drei Genzentren soll in Äthiopien liegen, was durch die außerordentliche Formenmannigfaltigkeit begründet wird. Diese große Formenmannigfaltigkeit wurde in jüngster Zeit von DAMON (1962) beschrieben. Er teilt die gefundenen Typen 6 Species und 19 Varietäten zu. Es ist aber durchaus anzunehmen, daß noch wesentlich mehr Varietäten vorhanden sind.++)

Fast alle Sorgumarten sind 2-4 oder gar 5 m lang und besitzen sehr unterschiedliche Rispenformen. Die Streubreite der Rispenformen reicht von der ganz offenen Schlafrispe bis hin zum kolbenartigen Klumprispentyp. Dabei ist noch die aufrecht stehende Rispe von der krummstabähnlichen, nickenden Rispe zu unterscheiden.

Die Rispenform hängt natürlich vom Anbauggebiet und den dort lauenden Gefahren ab. So sollen die nickenden Rispen nicht so stark durch die Webevögel geschädigt werden.

Die Rispenform wird aber auch mitbestimmt durch die Witterung. Sorgum, welches in feuchteren Gebieten angebaut wird, muß eine offenere Rispe haben, damit diese nach Regenfällen schneller wieder abtrocknet und so den Pilzkrankheiten kein Vorschub gegeben wird.

+) Es wurde die Schreibweise Sorgum gewählt, obwohl im Duden Sorghum geschrieben wird. In der älteren Literatur war Sorgum sowohl als lateinische als auch als deutsche Bezeichnung gebräuchlicher. Nach LINDENBEIN (1940) ist die Schreibweise Sorghum durch nichts gerechtfertigt, da das Wort vom Lat. sorgere = aufrechtstehen, hoch wachsen abzuleiten ist. Auch MANSFELD (1952) verwendet in seiner Arbeit "Zur Systematik und Nomenklatur der Hirsen" im Deutschen "Sorgum" und als lateinische Angabe "Sorgum sp.".

++) DAMON (1962) rechnet folgende Anzahl von Varietäten den einzelnen Sorgumarten zu: 3 zu Sorgum durra Stapf.; 10 zu S. subglabrescens Schweinf. et Aschers.; 3 zu S. caudatum Stapf.; 1 zu S. simulans Snowden; 1 zu S. bicolor (Linn.) Moench; 1 zu S. arundinaceum (Desv.) Stapf.

Nach BECHINGHAM (in PANKHURST , 1968) wechselt die Rispenform und der Typ der Hirse aber auch von Stamm zu Stamm und von einer Bevölkerungsgruppe zur anderen.

Nutzung.

Bei Sorgum kommen aber nicht nur verschiedene Rispenformen vor, auch die Kornfarben variieren sehr stark - von weiß über gelb, braun zu rötlich, dunkelrot bis fast schwarz. Entsprechend der Farbe wird das Korn auch bezahlt bzw. genutzt. Helles, meist "Mashilla" genanntes Korn wird zur Bereitung von Brot (Dabo) oder Fladenbrot (Ingera) verwendet. Das dunkle, meist "Zengeda" genannte Korn wird hauptsächlich zur Bereitung von Talla-Bier verwendet (NASTRUCCI, 1940). Darüberhinaus wird Sorgum aus bestimmten Anlässen auch geröstet, oder auch wie Puffmais zubereitet und roh gegessen. Im Bedarfsfalle wird Sorgum auch an Zugvieh verfüttert.

Als Besonderheit gibt es noch den "Tinkisch-Typ" mit einem süßen Stengel, der in gleicher Weise wie Zuckerrohr gekaut wird.

Es wurde bereits die außerordentliche Länge des Sorgumstrohs erwähnt. Diese Länge wird gewünscht, da das Sorgumstroh auch zum Bauen von Häuserwänden und Dächern verwendet wird.

In holzarmen Gegenden, den typischen Anbaugebieten für Sorgum, wird das Stroh auch als Brennmaterial geschätzt. Aus diesem Grunde geschah es, daß in der Provinz Harrar ertragreiche, kurzstengelige Sorten nicht akzeptiert wurden, da zu geringe Strohmenge anfielen.

Der Anbau von Sorgum wird also nicht nur von den klimatischen Möglichkeiten bestimmt, sondern auch von den speziellen Wünschen der Bevölkerung. So spricht STIEHLER (1948) davon, daß Sorgum hauptsächlich der mohammedanischen - zumindest nicht christlichen - Bevölkerung und vorwiegend Viehzüchterstämmen zuzuordnen ist, während die Ackerbau betreibende amharisch - christliche Bevölkerung mehr die Hochlandgetreidearten Teff, Weizen und Gerste, bzw. in tieferen Lagen Mais bevorzugt.

Anbautechnik.

Die Bodenbearbeitung erfolgt wie üblich bereits während der Trockenzeit. Die Aussaat geschieht mit der Hand so früh wie möglich zu Beginn oder gar schon kurz vor Beginn der Regenzeit, damit die gesamten Niederschläge optimal ausgenutzt werden können. Je nach Wasserversorgung sät man dichter oder weiter. Häufig wird Sorgum mit dem Pflug eingewühlt. Eine Düngung erfolgt meist nicht.

Die Unkrautbekämpfung wird vielfach wie beim Mais mit dem Flug vorgenommen, wobei der Bestand u.U. erheblich ausgelichtet wird. Zur Ernte hin müssen die Sorgumfelder sorgfältig vor Vogelschwärmen geschützt werden. Auf diese Arbeit entfällt nach MILLER (1965) etwa 13 bis 17 % des Gesamtarbeitsaufwandes. Bei der Ernte mit der Sichel werden nur die Rispen abgeschlagen, nachgetrocknet und von Tieren ausgedroschen. Das Stroh bleibt als Weide für die Trockenzeit stehen oder wird als Bau- oder Brennmaterial später geerntet.

Ein Mischanbau mit Leguminosen oder Mais wird in feuchten , mit Perlhirse in sehr trockenen Lagen praktiziert. Nach HARSCHE (1969) wird in Westwollega auch Fingerhirse im Gemisch angebaut.

Anbauggebiete.

Die Anpassungsfähigkeit des Sorgums ist in Äthiopien sehr beachtlich. So wächst z.B. am Rande der Danakilwüste Sorgum bei weniger als 600 mm Regen. Diese meist frühreifen Sorten haben wenig Stroh, müssen weiträumig angebaut werden und liefern geringe Erträge. In der Trockenresistenz wird Sorgum nur noch von der Perlhirse übertroffen. Aus Sicherheitsgründen wird in den Randgebieten des Sorgumanbaus - im Awashgebiet, entlang der Eisenbahn nach Dire Dawa und auch noch oberhalb von Dire Dawa - häufig ein Mischanbau von Sorgum mit Perlhirse betrieben.

Großwüchsige und sehr spätreife Sorten mit 9-10 Monaten Vegetationszeit werden in den guten Sorgumlagen angebaut. Sie bringen unter solchen Bedingungen recht ansprechende

Erträge von mehr als 30 dz/ha. Die obere Anbaugrenze liegt oberhalb von 2000 m und ist somit erstaunlicherweise höher als die von Mais. In den sehr hohen Lagen - bis zu 2500, vielleicht auch 2600 m - bestehen oft erhebliche Schwierigkeiten bei der Ausreife.

Entsprechend den Klimaansprüchen wird Sorgum in genau abgegrenzten Gebieten angebaut. Nach MILLER et al. (1969) wachsen 42 % des Sorgums in den 3 Hauptanbaugebieten an den Cercerabhängen in Harrar, in dem Setit Humera Gebiet im Nordwesten Äthiopiens und in Ostgodjam.

Aus den Karten 21 und 22 ersieht man, daß Sorgum in vielen Landesteilen die vorherrschende Kulturpflanze ist. So nimmt Sorgum in den wüstenähnlichen Gebieten am Roten Meer und in der Danakilwüste 42 - 92 % der Ackerfläche oder 72 - 96 % der Getreidefläche ein. In diesen Gebieten ist Sorgum nahezu die einzig angebaute Pflanze.

Mit 61 - 87 % ist der Anteil an der Getreidefläche am Nordabhang des Cercergebirges und in der Awradja Dire Dawa außerordentlich hoch. Sorgum ist auch hier die vorherrschende Getreidepflanze, doch werden große Flächen der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit Kaffee und Chat kultiviert, sodaß der Sorgumanteil an der Ackerfläche nur zwischen 16 und 45 % liegt.

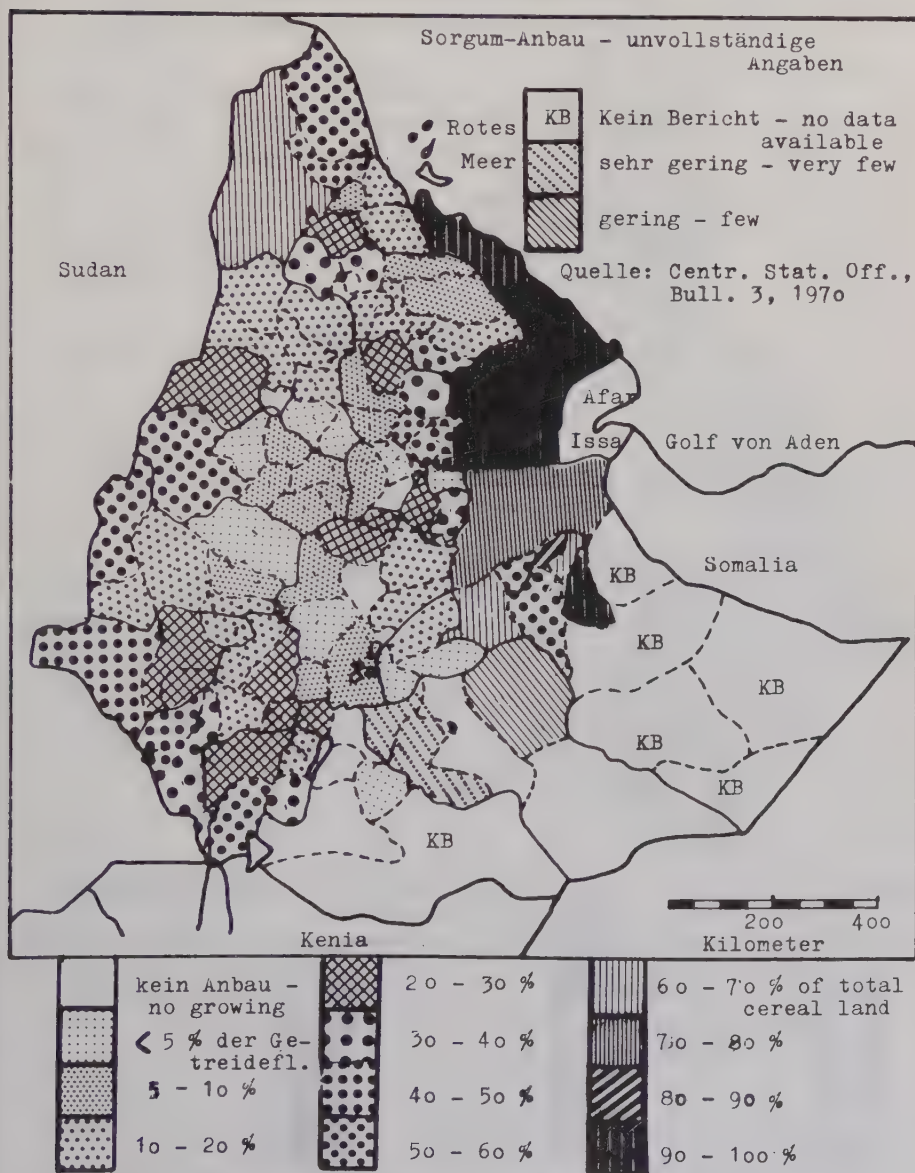
Sehr hoch ist der Anteil an der Getreidefläche auch in allen tiefer gelegenen Gebieten, die an den Sudan grenzen. Besonders bekannt wurde in letzter Zeit das Gebiet von Setit Humera, wo man in Großfarmbetrieben Sorgum neben Baumwolle und Sesam anbaut.

Die geringste Bedeutung erlangt die Sorgumhirse in allen Hochlagen des zentralen und auch südlichen Hochlandes, da hier andere Getreidearten ertraglich besser abschneiden.

So liegt der Anteil am Getreideanbau in vielen Awradjas unter 1 % ; also wird Sorgum dort praktisch nicht angebaut.

Sorgum-Anbaufläche in % der Getreidefläche

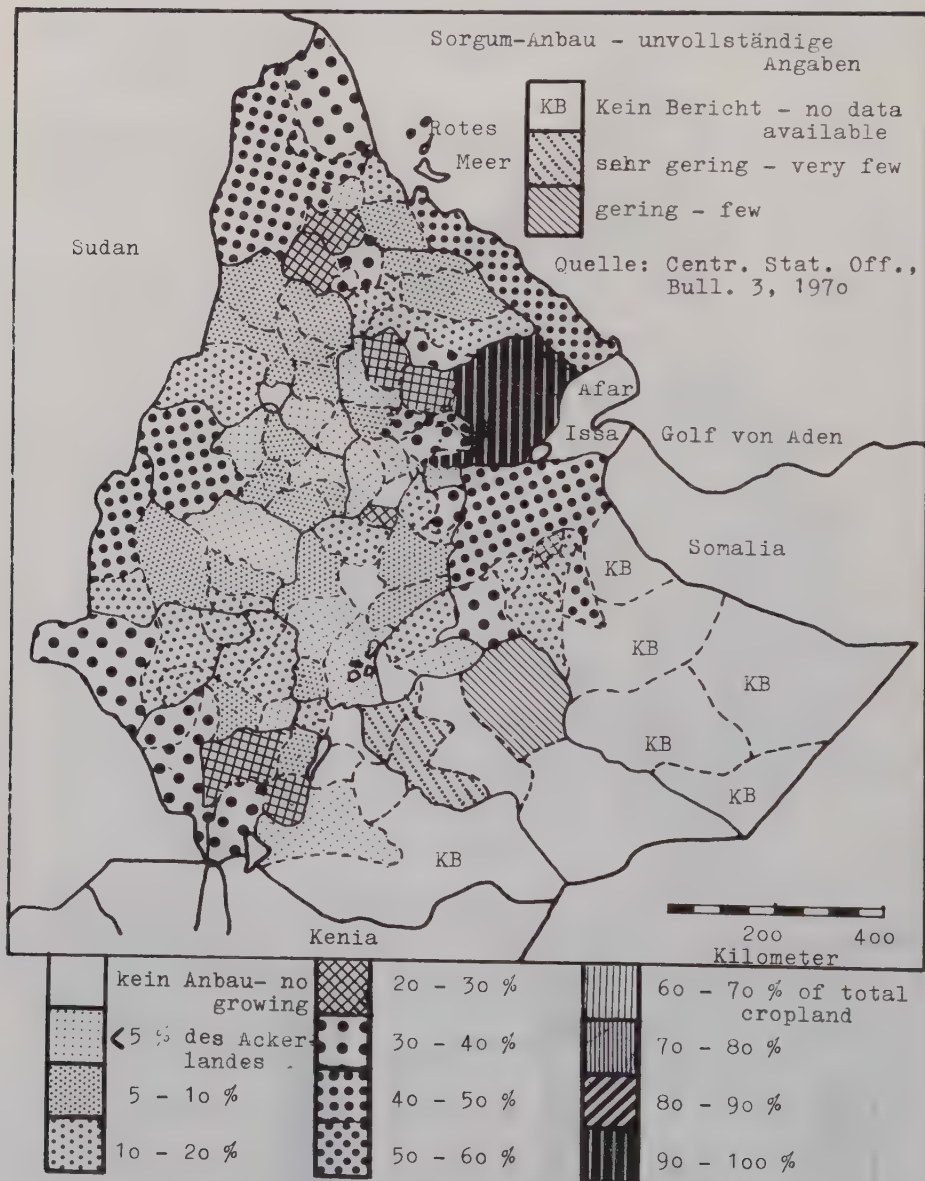
Area of Sorghum in Per Cent of the Total Cereal Land



Quelle : Central Statistical Office, Addis Ababa , 1970.

Sorgum-Anbaufläche in % des Ackerlandes

Area of Sorghum in Per Cent of the Total Cropland



Quelle: Central Statistical Office, Addis Ababa, 1970

Ertragsleistung in verschiedenen Anbaugebieten und Höhenlagen.

Über die Ertragsleistung des Sorgums ist noch weniger bekannt als über die Erträge der Hochlandgetreidearten. In der Landesstatistik wird der Ertrag jetzt mit 8,4 dz/ha angegeben (vergl. Tab. 12). Doch entsprechend der Tabelle 13 (nach EICHBERGER, 1968) schwanken die Erträge zwischen 3,1 und 11,5 dz/ha. Am höchsten sind sie mit über 10 dz/ha in Harrar und in Wollo ; recht gering in Arussi und Eritrea. Hier ist es entweder zu trocken oder die Lage ist zu hoch und damit zu kühl für den Sorgumanbau.

Genauere Kenntnisse über die Ertragshöhe liegen für Eritrea, Tigre, Arussi und Shoa vor.

Tab. 51 : Sorgumerträge (dz/ha) in verschiedenen Awradjas.
Sorghum Yields (100 kg/ha) in Various Awradjas.

Awradjas					
in Tigre	dz/ha	in Eritrea	dz/ha	in Shoa	dz/ha
Adwa	3,7	Hamasien	3,8	Jibot Meche	8,7
Agame	3,2	Serae	5,2	Kembata	6,4
Axum	5,8	Akele Guzai	2,2	Mengesha	11,1
Enderta	3,1	Keren	0,4	Menz Gishe	10,7
Hulet Awlale	3,7	Sarel	0,7	Merhabete	9,0
Raya u. Azabo	3,0	Agordat	1,8	Selale	10,0
Shire	4,6	Gash Setit	5,8	Tegulet Bulga	9,2
Tembien	4,5	Massawa	1,3	Yerer Kereyu	8,9
		Assab	3,8	Yifat Timuga	7,6
Gesamt	5,1	Gesamt	2,5	Gesamt	9,4
Awradja Arba Gudu in Arussi 13,3 dz/ha.					

Quellen : Ministry of Agric. Econ. and Stat. Dep. 1970 und
1959 Eth. C.
Department of Agric. Asmara, 1970.
NIKOLAJEVIC, 1965.

Es wird ersichtlich, daß vor allem in Eritrea die Erträge in sehr trockenen Lagen extrem niedrig sind und noch unter 1 dz/ha liegen können.

Bei den in neuerer Zeit vereinzelt durchgeführten Ernteermittlungen bzw. aus den FFHC- Demonstrationen ergeben sich für verschiedene Gebiete die in Tabelle 52 wiedergegebenen Erträge.

Tab. 52 : Sorgumerträge (dz/ha) in verschiedenen Anbaugebieten.
Sorghum Yields (100 kg/ha) in Various Growing Areas.

Provinzen	nach FFHC- ¹⁾ Demonstration	EPID ⁷⁾	nach Ernteerhebungen
Arussi			13,3 ²⁾
Begemder	14,0	4,6	
Eritrea			2,5 ³⁾
Harrar	19,8	10,4	
Shoa		9,3	9,4 ⁴⁾
Tigre	18,0		5,1 ⁵⁾
Setit Humera			22,7 ⁶⁾
Wollega ⁺⁾	50,0	4,9	
Wollo	13,7		

- Quellen : 1) Ministry of Agric. Ext. Serv. 1968,1969,1970,1971.
 2) Ministry of Agric. Economic and Stat. Dep.1959 Eth.C.
 3) Department of Agric. Asmara 1970.
 4) NIKOLAJEVIC, 1965.
 5) Ministry of Agric. Econ. and Stat. Dep. 1970.
 6) IAR, 1967.
 7) EPID, 1972.
 +) nur 3 Demonstrationen.

Die durch Ernterermittlungen festgestellten Erträge sind weitgehend denen der Statistik ähnlich. Lediglich in dem für Sorgum sehr geeigneten Setit Humera Gebiet liegen sie zwischen 10 und 33 dz/ha mit einem Mittel von 22,7 dz/ha und damit wesentlich über den Durchschnittserträgen. Bei den FFHC- und EPID- Ergebnissen schwanken sie von Gebiet zu Gebiet zwischen

14 und 20 dz/ha, wobei die hohe Ertragsleistung in der Provinz Harrar herauszuheben ist.

Während bei den Hochlandgetreidearten die Feuchtigkeit stets für das Wachstum der Pflanzen ausreichend war, können bei *Sorgum* große Ertragsausfälle dadurch auftreten, daß in den Trockengebieten die Niederschlagsmengen in manchen Jahren nicht zur Bedarfsdeckung der Pflanze ausreichen. *Sorgum*erträge sind folglich in den trockenen Randgebieten des Anbaus recht unsicher.

Der beim Hochlandgetreide für die Ertragshöhe so wichtige Faktor Höhenlage ist beim *Sorgum* nur für die obere Anbaugrenze wichtig; denn *Sorgum* kann - ausreichende Niederschläge vorausgesetzt - von Meereshöhe beginnend bis auf ca. 2500 m angebaut werden. In dieser Höhe ist die Witterung dann so kühl, daß *Sorgum* nicht mehr reif wird.

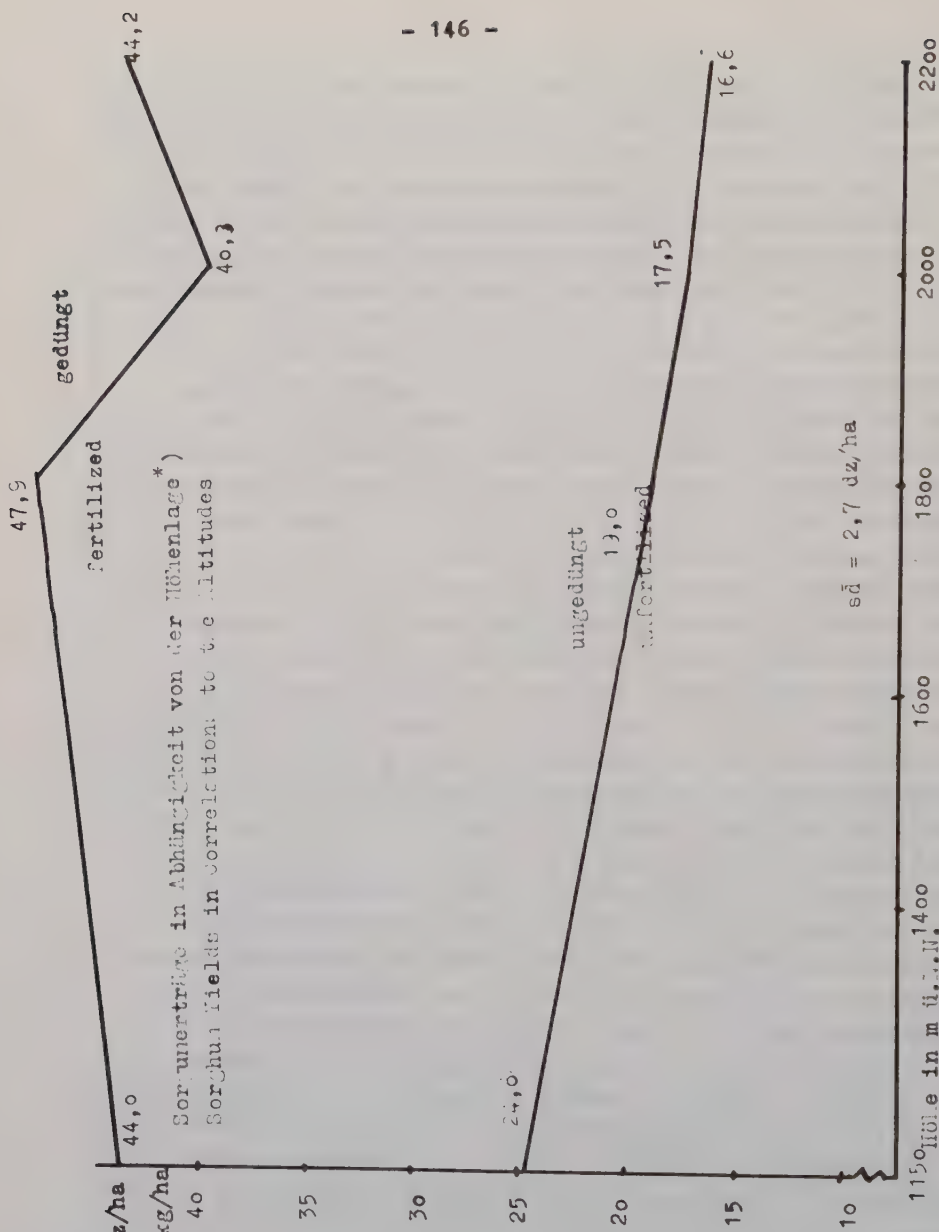
Aus 132 IFHC-Demonstrationen geht hervor, daß der Ertrag mit steigender Höhenlage eindeutig abnimmt. Leider wurden bei den Demonstrationen keine Lagen unterhalb 1150 m erfaßt, sodaß der Kurvenabfall nicht sichtbar wird, der unterhalb dieser Höhenlage in den wüstenähnlichen Tiefländern aus Gründen des Wassermangels zu erwarten ist. Optimale Erträge gibt es beim Vorhandensein von ausreichend Niederschlägen zwischen 1000 und 1500 m. Diese verhältnisse liegen im Setit Humera Gebiet und in Harrar vor. (Abb. 6).

Da *Sorgum* die Trockenlagen bevorzugt, spielen die Pilzkrankheiten keine so große Rolle wie bei den Hochlandgetreidearten. Ertragsbeeinträchtigend wirken sich jedoch die Webervögel in den trockenen Tiefländern und nach PARKER (1970) das parasitierende Unkraut *Striga hermonthica* in ganz Nord-äthiopien aus. Die Erträge dürften durch *Striga* zwischen 10 und 20 % vermindert werden, während die Webervögel Einzelfelder zu 100 % vernichten können.

Große Verluste an *Sorgum* treten nach der Ernte durch verschiedene Kornkäfer auf, sodaß Bekämpfungsmaßnahmen gegen diese Lagerschädlinge sehr lohnend sind.

Abb. 6

Ertrag dz/ha
Yields
100 kg/ha



Sorumenstrübe in Abhängigkeit von der Höhenlage *)
Sorghum fields in correlation to the altitudes

$s\bar{d} = 2,7 \text{ dz/ha}$

1150 Höhe in m ü. N.N.

*) Berechnet aus 132 FAO-WMO-Demonstrationen in den Jahren 1968 - 1970
Extracted out of 132 FAO-WMO-Demonstrations from 1968 - 1970

Ertragsleistung der Land- und Zuchtsorten.

Obwohl Sorgum - wie bereits erwähnt - in vielen Landesteilen die vorherrschende Getreidepflanze ist, wurde bisher nur wenig für die Sortenverbesserung getan, sondern immer nur genetisches Material gesammelt. Dies geschah 1960 (?) durch DOGGETT aus Uganda, 1958 - 1960 in Jimma durch DAMON, 1966 durch MURTHY aus Indien und schließlich 1967 mit Unterstützung der Rockefeller Foundation durch RECHIE, PETERS und REECE aus den USA. Die meisten Nummern dieser Sammlungen werden auch in einem Sortiment im Agric. College in Alemaya gehalten (PINTO o.J.). Das ist bei der außerordentlichen Formenmannigfaltigkeit und den verschiedenen Anbaumöglichkeiten nicht nur eine lohnende, sondern auch eine reizvolle Aufgabe.

Diese Sortimente wurden anfangs vorwiegend in Jimma (1958 - 1960), später mehr in Alemaya gehalten. DAMON (1962) nahm eine Klassifizierung dieser äthiopischen Sortentypen vor. In Debre Zeit und in Alemaya wurde auch eine Vorselektion der aus fast allen Provinzen zusammengetragenen Herkünfte und Formen durchgeführt. Auch Vergleichsprüfungen mit US-Sorten fanden statt.

Eine im Jahre 1963 in Debre Zeit durchgeführte Sortenprüfung zeigte bereits die gute Ertragsleistung der äthiopischen Sorgumherkünfte. Die Testergebnisse der aus Wollo stammenden Herkünfte lagen zwischen 15 und 66 dz/ha, während die aus Eritrea stammenden die letzten 5 Ränge mit Erträgen zwischen 5 und 11 dz/ha einnahmen. Bezeichnend war, daß die sonst sehr hochwüchsigen Eritreasorten in Debre Zeit extrem niedrig blieben und kaum länger als 1 m wurden.

Ähnliche Ergebnisse bezüglich der Ertragshöhe erbrachte ein weiterer parallel laufender Sortenversuch mit 14 äthiopischen Sorten - hauptsächlich aus Harrar - und 12 US-Sorten. Die Spitzenerträge wurden von der Dessie-Selektion 3 (Wollo) mit 66,6 dz/ha und von der Asella-Selektion aus Arussi mit 55,6 dz/ha erzielt. Während die äthiopischen Sorten fast ausnahmslos gute Erträge brachten, versagten alle US-Sorten.

Nur die US-Sorte Darso okla No.1 konnte mit 36,8 dz/ha den 8. Rang von diesen 27 Sorten einnehmen (ASRAT FELLEKE, 1965). Es zeigte sich bereits hieraus, daß die äthiopischen Sorgumarten eine sehr starke Standortgebundenheit mit speziellen Resistenzeigenschaften zu haben scheinen und durch Import von Zuchtsorten - sei es nur aus dem klimatisch völlig andersgearteten Eritrea oder seien es US-Sorten - kein sofortiger Fortschritt zu erzielen ist.

Zu ähnlichen Erkenntnissen kam man auch in der versuchsstation Bako, wo 1967 ein großes FAO-Sortiment aus Indien geprüft, und die besten Sorten 1968 nachgebaut wurden. Während 1967 die Landsorte einen Ertrag von 30 dz/ha brachte, die beste indische Sorte 3414-10/21 einen solchen von 27,5 dz/ha erreichte, folgten die nächsten besten Sorten (5732-8/30 und 5337-8/61) mit nur 17,5 bzw. 17,0 dz/ha (IAR, Bako Agric. Exp.St., 1968). 11 im Jahre 1968 aus diesem Sortiment nachgebaute Sorten zeigten so deutlich ihre Unterlegenheit gegenüber der Landsorte (= 25,4 dz/ha ; beste indische Sorte FAO 47/67 = 10,8 dz/ha), daß mit diesen Sorten nicht weitergearbeitet wurde (IAR, Ethio German Bako Exp. St., 1969).

Auch die beiden Gießener Sorten "Gisacha" und "Rote Besenhirse" schieden mit Erträgen von 2,2 bzw. 2,8 dz/ha ebenso aus, wie die 1969 in Bako geprüften Pioneer Sorten, von denen nur Pioneer 985 (ein Sorgum - Sudangras Hybrid) der Landsorte ebenbürtig war (IAR, Ethio German Bako Exp. St. 1969 und 1970).

Trotz dieser Kenntnis wurde in dem 1968 erstmalig durchgeführten Landessortenversuch (NIT) nur das Sortiment Alemaya/ Debre Zeit berücksichtigt. Die verfügbaren Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 53 zusammengestellt.

In Alemaya schnitt ein großer Teil der Sorten recht gut ab. Während in der sehr heißen und trockenen Station Gode im Ogaden keine der Sorten Samen ansetzte, brachten in Kulumsa von den geprüften 20 Sorten 8 gar keinen und 4 nur einen sehr niedrigen Ertrag (SEVER, 1969).

Tab. 53 : Erträge der ersten Landessortenversuche (NYT) mit Sorgum in Prozent 1967 und 1968.
Yields in Per Cent of the Early NYT on Sorghum 1967 and 1968.

Sorten +)	Standorte Herkünfte	Alemaya 1967	1968	$\bar{x}$	Kulumsa 1968	Yako 1968	$\bar{x}$ 3 Stand- orte 1968	ausgewählt f. 1969
1967 ASO-AL-DZ-5	Hazareth - Shoa	80,3	236,0	158,1	133,8	182,4	184,1	+
1967 A.O-AL-DZ-9	Hirna - Harrar	74,8	158,9	116,8	13,0	55,6	75,8	+
1967 ASO-AL-DZ-65	Hirna - Harrar	126,9	37,2	82,0	0	64,0	34,1	
1967 ASO-AL-DZ-69	Hirna - Harrar	152,7	86,5	119,6	11,0	113,5	70,3	
1967 ASO-AL-DZ-73	Tellenchite-Shoa	122,3	103,6	112,9	83,4	172,7	119,9	+
1967 ASO-AL-DZ-77	Kobo - Harrar	114,1	71,8	92,9	11,7	29,0	37,5	
1967 A.O-AL-DZ-78	Hirna - Harrar	109,5	116,4	113,0	11,0	55,6	61,0	+
1967 ASO-AL-DZ-96	Debessa-Harrar	101,1	59,8	80,5	0	55,6	38,5	
1967 ASO-AL-DZ-102	Kobo-Harrar	85,1	32,5	58,8	0	32,6	21,7	
1967 ASO-AL-DZ-105	Arbereket-Harrar	88,5	49,8	69,1	0	20,5	23,4	
1967 ASO-SGCO-29	Wollo - Wollo	41,5	59,8	50,6	0	91,8	50,5	
1967 ASO-SGCO-59	Axum - Tigre	90,2	60,3	75,2	0	42,3	34,2	
1967 AS-Adv.0-10	Alemaya-Harrar	51,1	151,0	101,0	194,6	158,2	167,9	+
1967 AS-Adv.0-32	Harrar-Harrar	67,8	247,5	157,6	105,4	225,8	192,9	+
1967 AS-Adv.0-44	Adele-Harrar	153,9	55,6	104,7	32,3	45,9	44,6	
1967 AS-Adv.0-60	Debessa-Harrar	152,2	110,1	131,1	132,8	167,9	133,6	
1967 AS-Adv.0-71	USA	103,5	80,2	91,8	0	41,1	40,4	
1967 AS-Adv.0-122	Hazareth-Shoa	124,7	145,8	135,2	177,4	126,8	150,0	+
1967 AS-Adv.0-125	unbekannt	109,5	69,7	89,6	157,2	72,5	99,8	
1967 AS-VT-1	unbekannt	63,2	39,9	51,5	0	37,4	25,8	
Durchschnitt der Standorte in %		100	100	100	100	100	100	
Durchschnittsertrag der Standorte/ha		41,4	19,1	30,2	29,1	8,3	18,8	

+) ASO-AL-DZ = Alemaya Sorghum Observation Alemaya to Debre Zeit Collection.

ASO-SGCO = Alemaya Sorghum Observation- Ethiopian Sorghum Germplasm Collection.

AS-Adv. 0 = Alemaya Sorghum Advanced Observation.

AS-VT = Alemaya Sorghum Variety Test

++) nur von Sorten berechnet, die einen Ertrag brachten.

Quelle : Unterlagen von Crop Improvement Committee .

In Bako war der Durchschnittsertrag mit 8,3 dz/ha absolut recht gering, und auch keine der 7 überhaupt ansprechenden Sorten erreichte den Ertrag der Vergleichslandsorte, die 25,6 dz/ha brachte.

Aus dem in Alemaya zusammengestellten Landessortenversuch 1968 wurden nur die 7 besten Sorten für die Versuchsperiode 1969 herausgenommen. Die Stationen Debre Zeit und Bako fügten je 4 Sorten den Landessortenversuchen 1969 und 1970 hinzu. Die von 4 Stationen verfügbaren Ergebnisse sind in Tabelle 54 zusammengestellt und ergeben, daß die Selektion AS-Adv.o-32 nur in Alemaya und in Eritrea, und die Selektion AS-Adv.o-122 in Eritrea und Bako gut abschneidet. Die 4 Debre Zeit Sorten bringen ebenfalls in Eritrea und Bako gute Erträge, während sie in Alemaya mehr oder weniger versagen. Von den 4 Bako Sorten, die allerdings nur einmal in Eritrea geprüft wurden, schnitt vor allem Selektion 10 sehr gut ab. In dem an der Sudangrenze gelegenen Versuchsort Gambela (Höhenlage etwa 500 m) waren Kei Shure, Bako Selection 10 und AS-Adv.o-10 bei allerdings absolut niederen Erträgen die überlegenen Sorten.

Die absolut besten Sorten aller Versuche waren die Bako Selection 10, 1967 AS-Adv.o-122, sowie Netch Shure(DZ-o3-99) und Kei Shure(DZ-o3-98).

Weitere Kenntnisse über die Sortenleistungen vermitteln Sortenversuche, die in Bako und von dieser Station aus im Didessatal - 120 km westlich von Bako in der Höhenlage von ca. 1300 m - durchgeführt wurden (vergl. Tab. 55).

Es ergibt sich hieraus, daß die Sorte AS-Adv.o-122 auf so warmem Standort wie im Didessatal ebenso versagt, wie die DZ-Sorte-o3-98. Dagegen schneiden die beiden anderen Sorten DZ-o3-13 und 99 recht gut ab. Die in Bako sehr erfolgreiche Sorte NK 227 Yellow ist auch an der Didessa sehr ertrags-sicher. Während in Bako die Bako-Selektionen 3-7-10 und 12 der Ursprungslandsorte hoch überlegen sind (vergl. Tab.54), schneidet im Didessatal das ursprüngliche Typengemisch besser ab, da es noch anpassungsfähigere Stämme enthält. Unter den

Tab. 54 : Ertrags- oder Erntelossversuche (1921) mit orrum in 3 des Standortes.
Yields in Per Cent of the NYT on Sorghum.

[illegible]

quellen : Berichte des Crop Improvement Committees und College of Agriculture, Dep. of Plant Science 1971.

Tab. 55 : Sorgumerträge im Didessatal.

Yields of the Variety Trial on Sorghum at the
Didessa Valley.

1970 und 1971 - Höhenlage 1300 NN.

Sorten	Ertrag dz/ha		% Ø 2 Jahre
	1970	1971	
Landsorte Bako (Standard)	14,9	20,6	100,0
Bako Selection 3	10,3	13,4	67,1
Bako Selection 7	14,2	15,4	85,0
Bako Selection 10	8,6	8,0	48,2
Bako Selection 12	10,6	9,6	58,8
Bako Collection 201/67	11,8	14,4	74,5
Bako Collection 202/67	11,5	9,6	61,9
Bako Collection 203/67	7,3	5,6	38,1
Bako Collection 214/69			
Asfaws White	11,3	6,0	52,4
1967 AS- Adv.o.122	7,8	7,8	42,1
NK 227 Yellow	15,2	16,0	89,5
NK 227	13,3	12,1	74,0
223 Wild	11,9	10,3	64,9
Pioneer 985	11,4	9,2	65,6
Pioneer Rennels		11,3	54,9
Keye Shure (DZ 03-98)	7,6	10,3	50,5
Netch Shure (DZ 03-99)	9,1	17,6	73,3
Bessie Selection (DZ 03-13)	11,8	13,4	72,2
LSD 5%	2,7	4,8	
1%	3,7	6,4	

Quellen : IAR, Bako Res. St. 1971 und Ethio German Agric.
Res. St. Bako, 1972.

dortigen warmen Bedingungen überrascht die Bako Selektion 7, die auf anderen Standorten meist versagt. Von dem sonstigen Bako Sortiment - zusammengetragen aus dem Hochland nördlich von Bako (Kara und Shambo-Sumpf) und 2 US-Sorten - erscheint keine Sorte besonders geeignet, Eine Ausnahme bildet die Herkunft Asfaws White (BS 214/69), die zwar im Ertrag niedrig ist, aber durch ein extrem weißes Korn einen hohen Marktpreis erzielt. Die Erträge dieser Sorte im feldmäßigen Anbau schwankten 1971 in Bako aber immerhin zwischen 20,5 und 35,0 dz/ha und zeigten, daß die Sorte bereits durch positive Massenauslese in den Feldvermehrungen beachtlich verbessert wurde und durchaus ansprechende Erträge bringen kann (IAR, Ethio German Agric.Res.St.Bako, 1972).

Da die Koordinatoren mit der Aussage der bisherigen Landes-sortenversuche nicht zufrieden waren, wurde das bisherige Sortiment des NYT abgesetzt. Dafür wurden 3 neue Sortimente . zusammengestellt mit den Bezeichnungen "Long Set" (Langstrohsorten $\geq 2,50$ m), "Short Set" (Kurzstrohsorten $< 2,50$ m) und "Setit Humera Set".

Der sogenannte Setit Humera Set enthielt die wichtigsten Sorten aus diesem bedeutenden Anbaubereich im Nordwesten Äthiopiens und war in Setit Humera bereits einmal getestet worden (IAR, Melka Werer Res. St. 1971).

Die 40 neuen Sorten der beiden anderen Versuche wurden in Alemaya einem 2000 Nummern umfassenden Sortiment entnommen, welches aus der "World Sorghum Collection" und aus Lokalsorten bestand. Über die bereits bekannten Sorten Netch Shure und AS-Adv.o-122 ist ein Leistungsvergleich zu den früheren NYT möglich.

Die neuen Versuche wurden auf 10 Standorten durchgeführt, aber nur von den 3 Standorten : Alemaya, Abele (1350-1550 m) im WADU- Projekt in Südäthiopien und Bako liegen Ergebnisse vor.

Das Setit Humera Sortiment, welches 1970 im Ursprungsgebiet einen Durchschnittsertrag von 29,3 dz/ha gebracht hatte, (vergl. Tab. 56) erzielte 1971 in Alemaya nur einen Ertrag von 13,8 und in Abele gar nur einen solchen von 6,3 dz/ha.

Tab. 56 : Erträge der Sortenversuche mit Sorgum in %

Yields in Per Cent of the Yield Trials on Sorghum.

Setit Humera - Sorten - Setit Humera Set. 1970 u. 1971

Standorte Sorten	Setit Humera 1970	Alemaya 1971	Abele 1971	Mittel
Mogud	90,1	43,9	75,9	69,9
Wadi-Aarba Red		16,9	37,6	27,2
Wadi-Aarba White		107,2	141,6	124,4
Feterita	106,5	210,4	75,9	130,9
Bercheka		173,9	104,1	139,0
Safra	101,0	112,3	53,9	88,9
Wadi Aker Small	100,3	132,2	165,1	132,5
Zerezira	98,9	15,7	110,5	75,0
Deber	113,9	65,4	106,9	95,4
Wadi-Aker Large		122,2	127,6	124,9
NK. 3000	95,6			95,6
Tajarib	91,4			91,4
Wad Faraj	101,7			101,7
Ertrag in dz/ha = 100 %	29,3	13,8	6,3	16,5

Quelle : Unterlagen Crop Improvement Committee Conference
1972 und IAR - Melke Werer Progress Report 1971.

In Bako brachte der Versuch wegen starken Auftretens von head mulds, wahrscheinlich wegen der höheren Feuchtigkeit gar keinen Ertrag.

Die Sorte Feterita, die in Setit Humera den höchsten Ertrag gebracht hatte, schnitt auch in Alemaya mit 29 dz/ha am besten ab. In Abele hatte die Sorte Wadi Aker Small mit 10,4 dz/ha den höchsten Ertrag. Doch insgesamt kann dieses Sortiment im Ertrag nicht mit den Sorten der anderen Sortimente konkurrieren.

Faßt man die beiden anderen Sortimente zusammen (Tab. 57 u. 58) und vergleicht sie mit den bereits geprüften Sorten Netch Shure und AS-Adv. 0-122, so ist festzustellen, daß auf den 3 Standorten nur folgende Sorten besser abschneiden (S.157):

Tab. 57 : Erträge der Landessortenversuche mit Sorgum in %
des Standortertrages. Yields of the NYT on
Sorghum in Per Cent of the Mean Yield of the Location.

Kurzstrohsorten + Short Set. 1971.

Standorte	Alemaya	Abele	Bako	Mittel der Standorte
<u>Sorten</u>				
Bedele-1106				
Gato-1001	64,2	109,5	100,3	91,3
Leoti- 696	80,2	127,7	108,8	105,5
Babile-1033	103,9	77,3	120,8	100,6
„S-1767	149,7	165,3	98,8	137,9
WS-1520	86,5	65,8	84,8	79,0
Gato-994	209,8	189,0	218,9	205,9
UK-60	44,8	98,4	72,5	71,9
WS-1763	151,8	106,9	100,2	119,6
Asbe Teferi-332	110,6	76,7	131,5	106,2
Adi Ugri-149	129,2	62,4	166,3	119,3
WS-1521	38,8	21,1	23,3	27,7
Dedessa-1057	125,1	203,3	45,6	124,7
Al- 108	63,8	78,6	104,3	82,2
Al- 477	145,8	92,3		79,3
Gambella-1096	46,2	116,2	95,5	85,9
Gambella-1107	35,7	82,5	63,9	60,7
Awash-1050	192,7	61,8	127,2	127,2
Martin	26,7	63,3	26,6	38,9
„S-1297	94,2	102,2	137,7	111,4
Ø Ertrag in dz/ha (= 100 %)	49,1	17,4	39,8	35,4

Quelle : Unterlagen Crop Improvement Committee Conference 1972.

Tab. 58 : Erträge der Landessortenversuche mit Sorgum in %
des Standortertrages. Yields of the NYT on
Sorghum in Per Cent of the Mean Yield of the Location.
Langstrohsorten - Long Set. 1971.

Standorte	Alemaya	Abele	Bako	Mittel der Standorte
<u>Sorten</u>				
Debesso-356	60,6	100,3	113,9	91,6
WS-1509	38,5	22,7	79,7	46,9
Dedessa-36	132,2	152,1	46,8	110,3
Abay-145	176,7	139,7	112,9	143,1
WS-1584	33,5	30,2	49,8	37,8
Alwegere-812	110,5	71,4	141,5	107,8
Hirna-335	112,6	135,5	113,7	120,6
Damota-93	44,5	13,7	77,3	45,1
WS-1641	108,3	111,2	113,6	111,0
Jijwegere-935	68,6	95,9	74,6	79,7
WS-1158	77,2	41,8	61,2	66,0
Hirna-305	119,6	178,1	160,6	152,7
Erwegere-794	151,2	96,6	135,5	127,7
Hirna-547	109,5	159,9	141,8	137,0
Al-296	39,8	34,2	10,9	28,3
Jijidasola-781	99,4	83,3	91,8	91,5
Woldya-157	99,7	124,0	49,7	91,1
Alemaya 70	124,3	73,5	152,9	116,9
WS 1821	51,8	102,4	48,0	67,4
Hirna-576	132,9	130,7	129,6	131,0
Netch Shure	172,4	163,8	145,6	160,6
A.S.A.O. - 122	136,1	138,9	147,8	140,9
Ø Ertrag in dz/ha (=100 %)	60,7	16,8	65,7	47,8

Quelle : Unterlagen Crop Improvement Committee Conference,
1972.

Sorten	Standorte		
	Alemaya	Abele	Bako
Abay 145	++	+	
Dedessa 36	+	+	
Hirna 305		++	+
Erwegere 794	+		
Hirna 547		+	
Alemaya 70			+
WS 1767		+	
Gato 994	+++	++	++
Dedessa 1057		+++	
Awash 1050	++		

Nur Gato 994 scheint auf allen Standorten den bisherigen Sorten überlegen zu sein. Daraus ist zu folgern, daß auch aus diesem großen Sortiment nur wenige brauchbare Sorten herausgesucht und gemeinsam mit bisher geprüften Sorten zu neuen Landessortenversuchen zusammengestellt werden müssen.

Ausblick auf die zukünftige Entwicklung.

Da Sorgum in Äthiopien ganz im Gegenteil zu anderen Getreidearten nicht unter einheitlichen Bedingungen - Höhenlage, Temperatur und Feuchtigkeit - angebaut wird, sondern sowohl in wüstenähnlichen Tiefländern, als auch in kühlen Höhenlagen bis fast 2500 m wächst, dürfte es auch kaum möglich sein, mit einem einheitlichen Versuchssortiment alle Lagen und Anbaugelände gleichermaßen gut zu bedienen. Vielmehr wird sich zeigen, daß aus den Landsorten durch Auslesezüchtung an Ort und Stelle neue Sorten zu schaffen sind.

Dieser Weg wurde bereits seit 1967 auf der Station Bako beschritten. Aus der Landsorte wurden nach Rispenform und Reifegruppe 12 Stämme ausgelesen, die 1968 neben dem Ursprungsgemisch nachgebaut wurden. 4 spätreife Typen mit einer Gesamtvegetationszeit von ca. 7 Monaten erwiesen sich davon als die ertragreichsten und wurden in den folgenden Jahren weitergeprüft.

Tab. 59 : Sorgumerträge der Bako Auslesen aus der Lokalsorte.
Sorghum Yields of the Bako Selections out of the
Local Variety.

	Bako		Didessa(1300 m)
	1968	1969 u. 1970	1970 u. 1971
Landsorte dz/ha	25,4 = 100,0 %	21,8 = 100,0 %	17,8 = 100,0 %
Bako Selektionen	Erträge in % zur Ausgangspopulation		
2	57,8		
3	87,0	134,2	80,6
4	9,4		
5	72,4		
6	14,9		
7	112,2	131,2	85,1
8	19,3		
9	14,9		
10	96,8	132,1	48,3
11	9,8		
12	103,5	130,5	58,9
13	13,4		
BC 214/69 Asfaws white		62,0	52,5

Quelle : IAR, Ethio German Agric. Res. St. Bako 1969, 1970
und 1971.

Alle 4 Stämme brachten unter Heranziehung der verschiedenen
versuchsergebnisse Mehrerträge von 30 bis 35 % der Ursprungs-
population. Doch nur auf dem Standort Bako oder unter ähnlichen
Bedingungen besteht diese Überlegenheit der Selektionen. So
schneidet im sehr heißen Didessatal die Ausgangspopulation
wegen ihrer größeren Formenmannigfaltigkeit wesentlich besser
als die Auslesen ab. Vor allem die Selektionen 10 und 12 ver-
sagen völlig. Auch die noch nicht ausgelesene Landpopulation
BC 214/69 Asfaws White zeigte dieselbe Anpassungsfähigkeit
wie die Bako-Lokalsorte, indem sie auch im Didessatal in der
gleichen Ertragsrelation zu dieser blieb.

Es muß also damit gerechnet werden, daß bei allen Auslese- und Zucharbeiten ein Teil der Anpassungsfähigkeit verloren geht. Durch frühzeitiges Testen auch auf anderen Standorten muß dem vorgebeugt werden. Bei der Züchtung von Sorgum ist aber nicht nur auf den Ertrag und auf die Krankheitsresistenz zu achten, sondern in ähnlicher Weise wie beim Teff auch auf die Kornfarbe, da das helle Korn wesentlich beliebter ist. So konnte z.B. beobachtet werden, daß die Sorte Asfaws White (BC 214/69) trotz des um 40 % niedrigeren Ertrages im Anbau bevorzugt wird. In 13 im Jahre 1971 durchgeführten EPID-Demonstrationen brachte sie im Durchschnitt mittlere Erträge gegenüber anderen Landsorten und Lokalselektionen (z.B. Alemaya 70), besonders hohe Erträge brachte sie mit 21,4 dz/ha in der Provinz Wollega (EPID, 1972).

Von Bako aus wurden im Jahre 1970 und 1971 bereits beachtliche Mengen an Saatgut verkauft. Der höhere Preis, der für das extrem helle Korn dieser Sorte erzielt wird, gleicht die Ertragsminderung wieder aus. Eine ertragliche Verbesserung dieser Sorte dürfte für die Zukunft sehr lohnend sein.

Insgesamt ist festzustellen, daß die möglichen Erfolge bei der Verbesserung der Sorten im Falle von Sorgum noch nicht eingetreten sind. Die Gründe hierfür liegen in einer mangelnden Konzeption und in der Unstetigkeit in der Sortenprüfung. Doch auch hier könnten leicht Fortschritte erzielt werden, wenn man nicht nur fremde Sorten prüfen würde, sondern wie auf der Station Bako davon ausginge, vorhandene Lokalpopulationen auf Ertrag, Kornfarbe und Krankheitsresistenz zu selektieren und weiter zu entwickeln. Ein besonderes Augenmerk ist dabei auf die Züchtung von Stämmen zu legen, die gegen das parasitierende Unkraut *Striga hermonthica* resistent sind. Hierauf wies vor allem PARKER (1970) hin. Nach DOUGGETT und JOWETT (1966) lassen sich mit Sicherheit in Äthiopien solche Linien finden.

Mais

Geschichtliche Verbreitung und botanische Formen.

Mais ist bekanntermaßen eine Pflanze der Neuen Welt, die mit Columbus nach Europa kam. Allgemein wird angenommen, daß der Mais von den Portugiesen im 16. Jahrhundert nach Afrika und Asien und somit auch nach Äthiopien gebracht wurde. fraglich ist nach PANKHURST (1961), ob Alvarez zwischen 1520 und 1527 oder Almeida zwischen 1593 und 1646 schon Mais im Anbau sahen, oder ob sie diesen nur mit Sorgum (oder mit Perlhirse ?, der Verfasser) verwechselten.

Nach PEARCE (1823) war der Mais aber zu Beginn des 19. Jahrhunderts über ganz Äthiopien - von Eritrea bis zum Margheriten-see und von Harrar und dem Ogaden bis zur Westgrenze - verbreitet. Die fremde Herkunft des Maises ist zumindest noch in dem amharischen Namen "Bahr Mashilla" zu erkennen, was bedeutet " ein Sorgum (Mashilla), welches von jenseits der See kommt". Die Namenszusammenstellung mit dem amharischen bzw. arabischen "Bahr" (= See oder großer Fluß) läßt aber, wie BERGER (1962) erwähnt, auch den Gedanken aufkommen, daß zumindest bei der Ausbreitung der Pflanze in Äthiopien die Araber eine bedeutende Rolle gespielt haben können. Augenblicklich wird vorwiegend das Gallawort "Bokollo" für Mais verwendet, während "Bahr Mashilla" nur noch im amharischen Zentralgebiet verwendet wird.

Es besteht in Äthiopien genau wie in anderen ostafrikanischen Ländern ein großes fast unübersehbares Gemisch von Sorten und Maistypen. Zwei Merkmale haben sie fast alle gemeinsam: Sie sind langstengelig, von 2,5 bis 3,5 m hoch und spätreif. Sie benötigen meist 6-8 Monate bis zur Reife. Die Kornfarbe reicht von weiß über gelb, orange, rot, violett bis zu blau. Dabei gibt es Landsorten mit vorwiegend weißen oder gelben Körnern; es gibt aber auch andere Landsorten, die alle möglichen Kornfarben auf einem Felde aufweisen. An Korntypen kommen hauptsächlich Zahn- und Flintmaise vor, während Zuckermaistypen kaum angetroffen werden.

Wer diese verschiedenen Typen in das Land brachte, und wie sie wanderten, ist kaum noch zu rekonstruieren, da hierüber keine Unterlagen vorhanden sind. HARRISON (1967), der bekannte CIMMYT- Maiszüchter von Kitale (Kenia) meint, daß entweder die Portugiesen oder die Araber wahrscheinlich gelben caribischen Flintkorn-Mais aus dem Tiefland einführten. Im Hochland beobachtete er in den Sortengemischen dasselbe "Flat White" Material, welches in ganz Ostafrika anzutreffen ist. Wahrscheinlich wurde dieser Mais erst vor nicht allzu langer Zeit aus Südafrika und aus dem Süden der USA eingeführt und scheint verwandt zu sein mit der Sorte Tuxpeno.

In den Maisen von Jimma beobachtete er quadratische Zahnmaistypen, die mit US-Cörn-Belt-Zahnmais verwandt sind.

ANDERSON (zitiert von PANKHURST, 1961 , S. 203) bezeichnet den Jimma-Mais als einen weißen mexikanischen Zahnmais, während der um Gambella angebaute gelbe Mais älter als der weiße Jimma-Mais sein dürfte. Er berichtet auch, daß früher im Jimma Gebiet ein gelber, kleinkörniger Mais gebaut worden sein soll, der mehrere kleine Kolben hatte.

In der Gegend von Bako enthält der Landmais alle die weiter oben beschriebenen Kornfarben. Die Korntypen reichen von Zahnmais bis zu reinen Flintmais. Von der Simbafarm - in der Nähe von Assela (Arussiprovinz) - wurde ein gelber Simba-Mais mit kleinem Flintkorn und relativ kleinen Kolben angebaut, der aber im Ertrag nicht befriedigte.

Ob die Maistypen so stark von den von HARRISON (1967) und ANDERSON (beide aus USA stammend) erwähnten amerikanischen Maissorten beeinflusst wurden, erscheint fraglich; denn Afrika und speziell Ostafrika mit Äthiopien war bis zum Ende des 2. Weltkrieges kein Einflußgebiet der USA. Viel mehr wurde die Entwicklung in Äthiopien von vorwiegend europäischen Nationen beeinflusst. So waren seit den Zeiten Kaiser Meneleks II (etwa ab 1900) europäische Gesandtschaften und "Regierungsberater", christliche Missionen, sowie Privatleute im Lande, die einen starken Einfluß auf die Entwicklung nahmen. Vor allem sind auch die italienischen und arabischen Handels- und

Machteinflüsse, sowie die Zuwanderung von Asiaten aus Indien zu erwähnen. Diese Personengruppen vorwiegend aus Europa, aber auch aus Nordafrika, Arabien und Indien werden viel mehr für die Einführung oder Einschleppung der verschiedensten Maissorten und Maistypen getan haben, als Einflüsse von den USA ausgegangen sind. Aus der Südafrikanischen Union kann z.B. die Sorte *White Star* mit Missionaren ins Land gekommen sein. Es ist auch denkbar, daß der Mais innerafrikanische Wanderungen von West-, Nord- oder Südafrika mitgemacht hat, und auf diese Weise die kompletten Mischungen von Maissorten entstanden sind. Tatsache dürfte ferner sein, daß der Mais erst in diesem Jahrhundert als Kulturpflanze zum Durchbruch gekommen ist. Hierauf weist z.B. STIEHLER (1948) hin; denn in Beschreibungen aus den ersten 2 Jahrzehnten dieses Jahrhunderts wird dem Mais nicht viel Beachtung geschenkt (KOSTLAN, 1913; REIN, 1918 - 1920).

Nutzung.

Mais wird in sehr vielfältiger Weise genutzt. Ein beträchtlicher Teil des Maises wird bereits in der Milchreife der Körner je nach Bedarf vom Felde geerntet und roh, geröstet oder gekocht verzehrt. Durch die der Haupternte vorweggenommene Nutzung gewinnt der Mais eine besondere Bedeutung bei der Ernährung der Menschen, indem er schon sehr früh während der Regenzeit - Mais wird seiner relativ langen Vegetationszeit wegen sehr früh ausgesät - Nahrung liefert. Normalerweise sind vor der Ernte alle Nahrungsmittel aufgebraucht und die Bauern sind gezwungen, zu hohen Zinssätzen Geld zu leihen, um Nahrungsmittel kaufen zu können. Die Vorwegnutzung mag auch ein Grund für die in der Statistik ausgewiesenen niederen Erträge sein, die gar nicht zu den sehr wüchsigen und üppig dastehenden Maisfeldern der Bauern passen.

Das reife Korn wird wiederum in vielfältiger Weise genutzt. Es wird entweder geröstet gegessen, zu Brei verkocht, zu unvergorenem Brot verbacken oder wie so manches andere Getreidekorn bei der Bier- und Schnapsherstellung vergoren.

Das Stroh selbst ist auf den Feldern eine zwar dürftige, aber in der Trockenzeit willkommene Nachweide für das Vieh. Letztlich muß auch noch erwähnt werden, daß in holzarmen Gebieten dem Maisstroh eine erhebliche Bedeutung als Lieferant von Baumaterialien für Hütten und Zäune, auch als Brennmaterial zukommt. Die Maisspindeln werden ebenfalls verbrannt oder zu Flaschenkorken verarbeitet.

Anbautechnik.

Bei einer so vielgestaltigen Nutzung des Maises, wie sie gerade erwähnt wurde, ist es nicht verwunderlich, daß die Pflanze sehr weit verbreitet ist, und eine ganze Reihe von Vorzügen genießt, die andere Pflanzen nicht erhalten. So wird der Mais häufig auf gepferchten, also gedüngten, Feldern angebaut. Auch werden die Möglichkeiten der Bewässerung ausgeschöpft. Dies ist vor allem in Nordwestäthiopien nach SIMOONS (1960), in Bale nach Stat. Bull. 3 des Central Stat. Off. (1970), sowie nach eigenen Beobachtungen in Wollega, und zwar nach Westen hin in zunehmendem Maße der Fall.

Der Mais wird gewöhnlich zu Beginn der Regenzeit breitwürfig auf ein Feld ausgesät, welches während der Trockenzeit mehrfach gepflügt wurde, und anschließend untergepflügt. Wenn der Mais etwa kniehoch ist, wird er das erste Mal, und meist 4 Wochen später die 1,0 - 1,5 m hohen Bestände ein 2. Mal mit dem Pflug gehackt. Dabei fährt der Pflüger sozusagen Slalom mit dem Pflug um die Maispflanzen herum und versucht, möglichst viele Unkrautpflanzen zu vernichten. verständlicherweise wird aber auch der Mais erheblich geschädigt und dezimiert. So stellt MANIG (1972) fest, daß von Ausgangsbeständen von 40 000 bis 65 000 Pflanzen/ha nur noch solche mit 20 000 bis 35 000 Pflanzen übrig geblieben waren. Die Bauern nehmen aber an, daß durch dieses Hacken die Pflanzen standfester werden, was ja bei dieser Auslichtung durchaus denkbar ist. Vor allem aber dürfte die durch das Hacken hervorgerufene Bodenlockerung und Durchlüftung einen sehr guten Einfluß auf das weitere Wachstum des Maises haben.

Im späteren Verlauf wird maximal noch das lange Unkraut mit der Sichel entfernt. Sehr wichtig ist später die Bewachung der Felder, da neben Diebstählen vor allem große Verluste durch Wild verursacht werden können. Vogelschäden spielen nur bei solchen Sorten eine Rolle, bei denen die Lieschblätter die Kolben nicht voll decken.

Anbaugebiete

Der Mais ist eine typische Pflanze der Woina Dega, also des Mittelhochlandes. Die untere Anbaugrenze wird eigentlich nur durch mangelnde Niederschläge in den Tieflagen bedingt. Hier sind Sorgum und Perlhirse sicherer und leistungsfähiger. Man geht wohl nicht fehl mit der Annahme, daß der Anbau ab 1000 m Höhe beginnt. Die besten Anbaulagen sind zwischen 1500 und 1800 m Höhe. Bis etwa 2100 m gedeiht noch ein recht guter Mais, doch dann nehmen die Schwierigkeiten bei der Ausreife und die Gefahr von Frösten zu. Zwischen 2100 und 2400 m Höhenlage wird der Mais nicht immer reif und daher vorwiegend milchreif geerntet. Saatgut muß daher in diesen hohen Anbaulagen zugekauft werden. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß Sorgum noch in etwas größere Höhen hinaufgeht als der Mais. Das mag darauf zurückzuführen sein, daß Sorgum eine einheimische Pflanze ist und daher eine viel größere Formenmannigfaltigkeit ausgebildet hat. Entsprechend den Niederschlags- und Temperaturbedingungen haben sich trotz der weiten Verbreitung des Maises bestimmte Hauptanbaugebiete herausgebildet, die allerdings auch durch ethnische Verzehrsgewohnheiten bedingt sind. So findet sich z.B. sehr wenig Mais in den von den Amharen bewohnten Hochländern der Provinzen Godjam und Begemder. In diesen Provinzen wird Mais nur von anderen, in ihrer Entwicklung tiefer stehenden Stämmen angebaut. Nach MILLER et al. (1969) liegen die Hauptproduktionsgebiete für Mais in Genu Goffa und Nord-west-Sidamo, in Wollega und Illubabor, sowie in Teilen von Harrar. Hier werden ca. 57 % des Maises produziert.

Entsprechend den beiden folgenden Kartenabbildungen 23 und 24, gibt es eine große Anzahl von Awradjas, in denen der Mais mehr als 45 oder gar 50 % der Getreideanbaufläche und auch mehr als 40 % der Ackerfläche einnimmt. Das ist vor allem das Gebiet der Seenplatte in Südshoa und Nord-Gemu Goffa und Sidamo, aber auch im äußersten Westen der Provinzen Wollega, Illubabor und Kaffa der Fall. In Harrar tritt die Subprovinz Gara Mulleta (Cercer Gebirge) mit 41 % Mais von der Getreidefläche besonders hervor. Von Bedeutung und erheblichem Umfang ist der Anbau auch in der Subprovinz Galu (Wollo - Provinz), am Abhang zur Danakildepression.

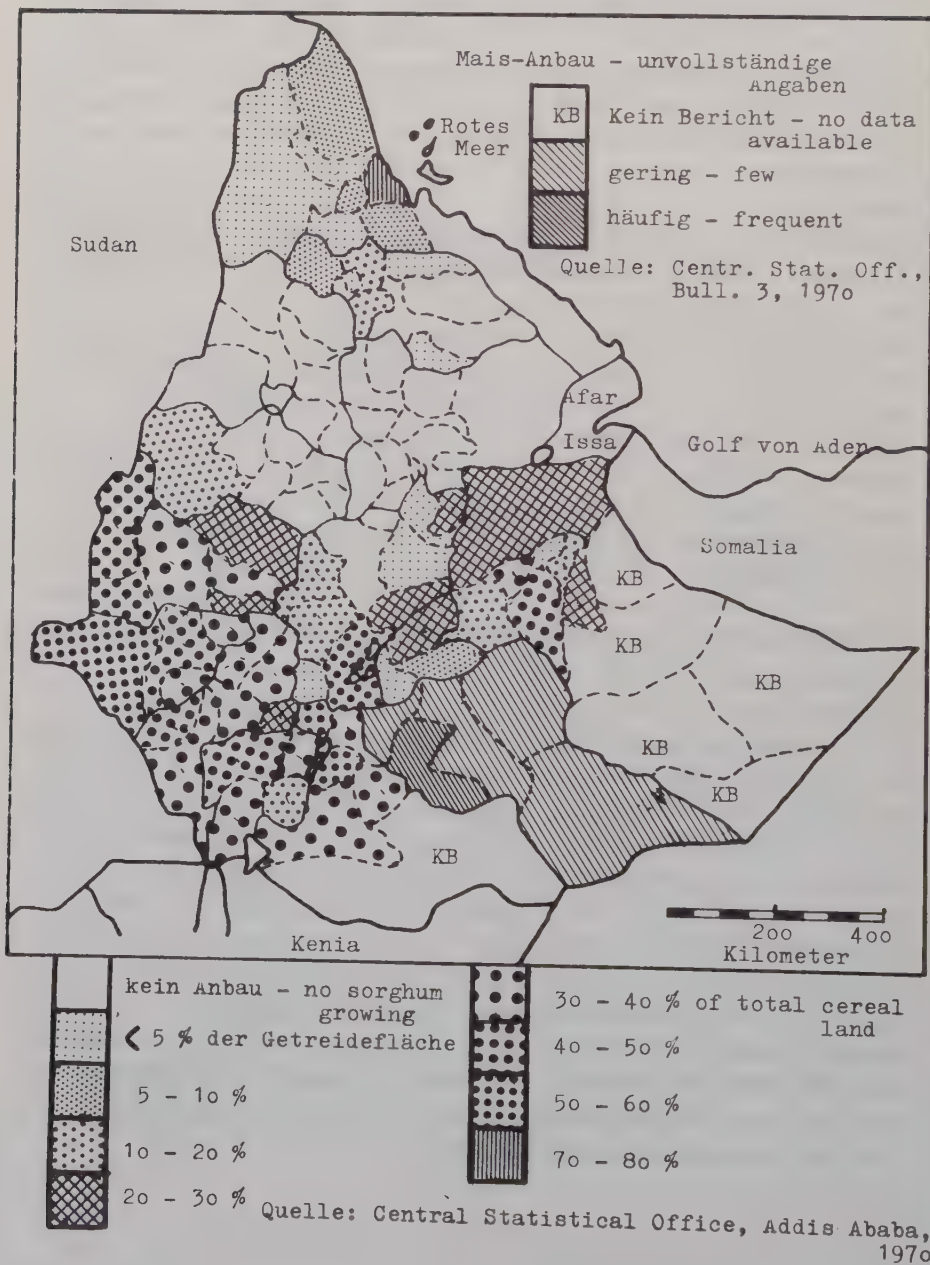
Im nördlichen Anbaugebiet (Eritrea und Tigre) hat der Mais längst nicht die Bedeutung und den Umfang, was wohl hauptsächlich mit der Kürze der Regenzeit zusammenhängt. Der Anteil des Maises überschreitet hier selten 10 % der Getreidefläche. Ausnahmen sind die Subprovinzen Agordat und Tembien, und vor allem das Gebiet um Massawa, wo der Mais 76 % der Getreide- und 70 % der Ackerfläche einnimmt. Landwirtschaftlich ist das Massawa - Gebiet aber praktisch unbedeutend.

Ertragsleistung in verschiedenen Anbaugebieten und Höhenlagen.

Nach der Statistik nach lagen die Durchschnittserträge in den letzten Jahren bei 10,1 - 10,7 dz/ha. Damit sind sie von allen Getreidearten weitaus die höchsten (vergl. Tab. 12 u.13). Nach EICHBERGER (1968) differieren die Erträge von Provinz zu Provinz aber erheblich , zwischen 4,4 dz/ha in Eritrea und 11 dz/ha in Begemder und Godjam. Es ist aber beim üppigen Stand der Bauernfelder anzunehmen, daß sie tatsächlich viel höher liegen, worauf bereits weiter vorn hingewiesen wurde, (siehe S. 162), da ein großer Teil der Kolben der Nahrungsnotlage wegen sehr früh geerntet , aber auch gestohlen oder von Affen und Wildschweinen verzehrt werden. Darüberhinaus stellen die grünen, milchreifen Kolben natürlich eine begehrte Delikatesse dar. Man darf daher wohl annehmen, daß der Ertrag tatsächlich doppelt so hoch sein mag wie er von der Statistik ausgewiesen wird.

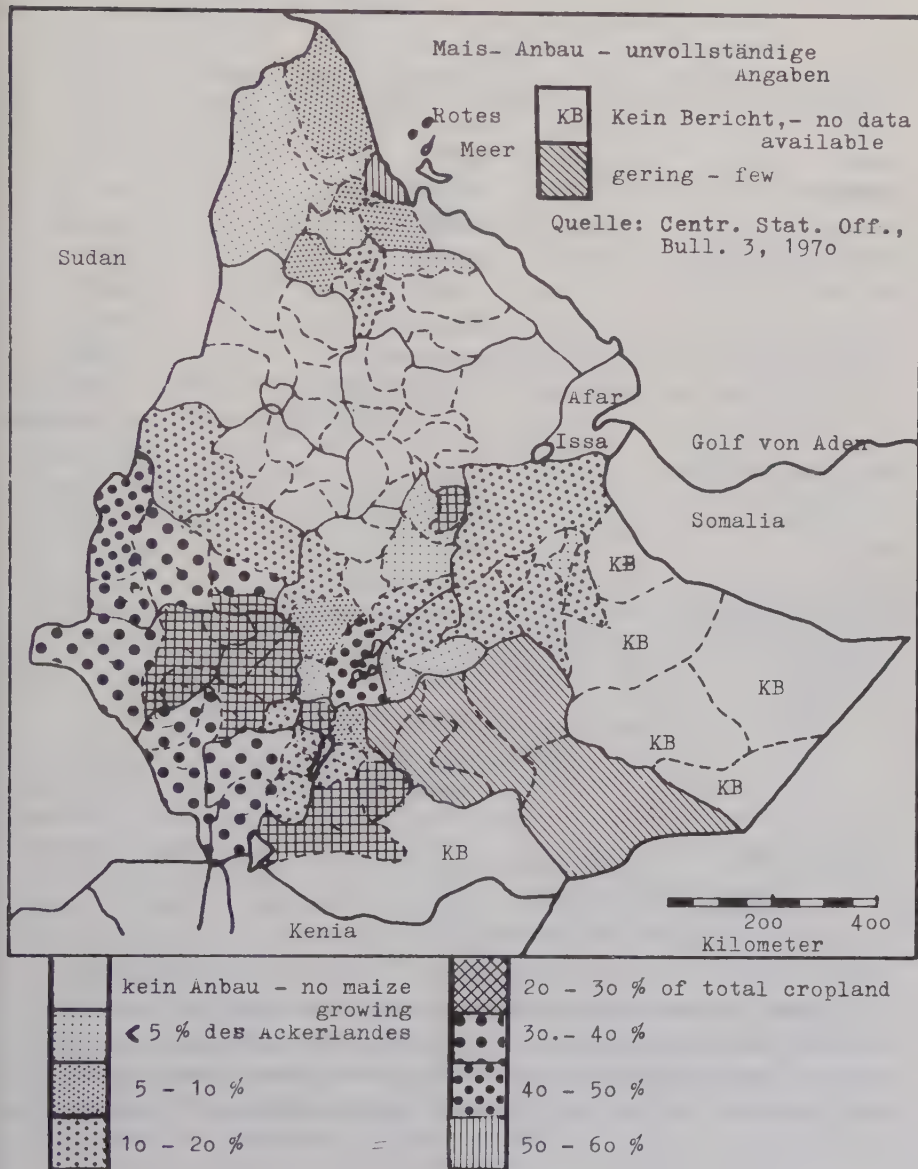
Mais-Anbaufläche in % der Getreidefläche

Maise-Area in Per Cent of the Total Cereal Land



Mais-Anbaufläche in % des Ackerlandes

Maize-Area in Per Cent of the Total Cropland



Quelle: Central Statistical Office, Addis Ababa, 1970

Detailangaben über die Maiserträge liegen wiederum nur für wenige Provinzen und Gebiete vor.

Tab. 60 : Maiserträge in dz/ha in einzelnen Awradjas.

Maize Yields (100 kg/ha) in the Various Awradjas.

Awradjas in Tigre	dz/ha	Awradjas in Eritrea	dz/ha
Adwa	10,0	Hamisien	7,0
Agame	4,9	Serae	5,4
Axum	14,9	Akele Guzai	4,6
Enderta	16,3	Keren	1,5
Raya und Azabo	0,1	Sarel	2,4
Shire	5,2	Agordat	0,7
Tembien	0,1	Gash und Setit	1,4
Gesamt Tigre	6,7	Massawa	3,3
		Gesamt Eritrea	3,6

Awradjas in Arussi	dz/ha	Awradjas in Shoa	dz/ha
Arba Gugu	24,4	Chebo Gurage	7,4
Chilalo	16,5	Haiko-Butajira	14,0
Ticho	20,2	Jibot-Meche	15,7
Gesamt Arussi	19,3	Kembata	8,4
		Menz-Gishe	22,6
		Merhabete	18,7
		Yerer-Kereyu	11,8
		Yifat-Timuga	16,1
		Gesamt Shoa	13,9

Quelle : Min. of Agric. Econ. and Stat. Dep. 1959 Eth.C. und 1970.

NICOLAJEVIC, 1965 .

Dep. of Agric. Asmara 1970.

Diese Angaben zeigen jedoch bereits, daß die Erträge in dem nördlichen Anbauggebiet in Eritrea und Tigre recht gering sind und nur in den Awradjas Adwa, Axum und Enderta 10 dz/ha übersteigen. Dagegen liegen sie in den meisten Awradjas von Shoa zwischen 15 und 20, in Arussi sogar zwischen 16 und 24 dz/ha

Auch die Ergebnisse der FFHC-Demonstration zeigen an, daß die Erträge in den meisten Anbaugebieten erheblich über denen der Statistik liegen.

Tab. 61 : Erträge von Landmais (dz/ha) in verschiedenen Anbaugebieten.

Yields (100 kg/ha) of Local Maize in Various Cropping Areas.

Provinzen	nach FFHC- ¹⁾ Demonstration	EPID ⁶⁾	nach Ernteerhebungen
Arussi			19,3 ²⁾
Begemder		20,1	
Eritrea			3,6 ⁴⁾
Godjam	25,4	52,3	
Harrar	15,3	24,9	
Shoa	24,0	22,5	13,9 ⁵⁾
Tigre		11,3	6,7 ³⁾
Sidamo	24,2		
Kaffa	20,0		
Wollega	11,1	48,3	
Wollo	10,0	19,3	

Quellen : 1) Ministry of Agric. Ext. Serv. 1968, 1969, 1970, 1971.

2) Ministry of Agric. Economic and Stat. Dep. 1959 Eth. Cal.

3) Ministry of Agric. Economic and Stat. Dep. 1970.

4) Dep. of Agric. Asmara 1970.

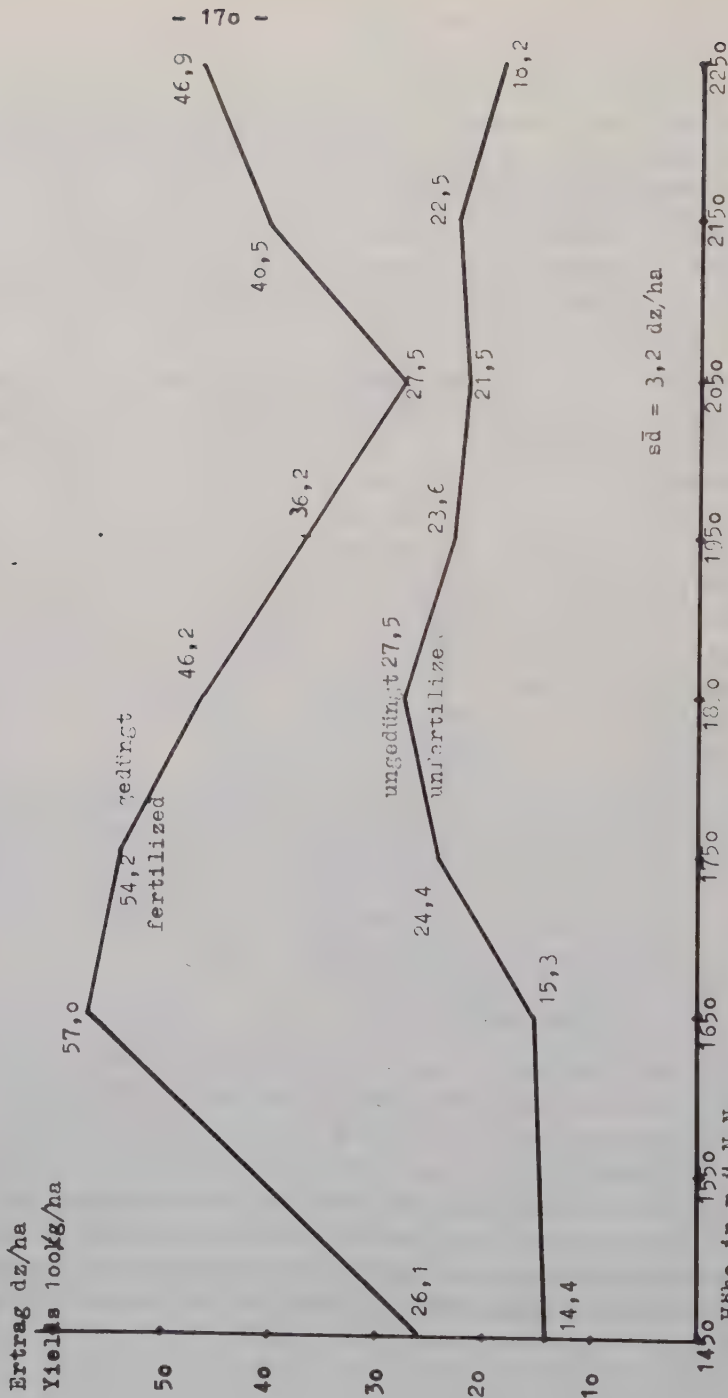
5) NICOLAJEVIC, 1965.

6) EPID 1972.

In Godjam, Shoa und Sidamo werden Erträge von ca. 25 dz/ha im Schnitt der 2-4-jährigen Versuche erreicht. Bei den EPID-Demonstrationen wurden vor allem hohe Erträge in Godjam und Wollega erzielt.

Wie schon in vorangegangenen Kapiteln gezeigt wurde, spielt auch die Höhenlage eine beachtliche Rolle bei den Erträgen. Hierüber geben die Ergebnisse der FFHC-Demonstrationen von 1967 - 1970 Auskunft, deren Erträge in der folgenden Abbildung graphisch dargestellt sind (Abb. 7).

Abb. 7 Maiserträge in Abhängigkeit von der Höhenlage*)
Maize Yields in Correlation to the Altitude



*) Höhe in m ü.N.N. berechnet aus ^{14}C FAO-FFHC-Demonstrationen in den Jahren 1967 - 1970
Extracted out of ^{14}C FAO-FFHC-Demonstrations from 1967 - 1970

Hiernach zeigt sich, daß die Erträge unterhalb von 1650 m etwa bei 15 dz/ha liegen und dann mit zunehmender Höhe bis 1850 m auf 27,5 dz/ha ansteigen. Danach folgt ein ziemlich gleichmäßiger Abfall bis auf 21 oder 22 dz/ha in den Lagen zwischen 2050 - 2150 m. Dann setzt ein sicherlich witterungsmäßig bedingter, stärkerer Abfall ein. Im Falle des Maises findet man also die höchsten Erträge in den Höhenlagen mit den besten Wachstumsbedingungen. Der negative Einfluß von vorwiegend pilzlichen Krankheiten ist bei den weitgehend angepaßten und ziemlich resistenten Sorten recht gering. Es muß jedoch betont werden, daß nicht gegen *Helminthosporium turcicum* und *Puccinia Sorghi* resistente Sorten z.B. aus Holland, Deutschland, Frankreich und Israel so stark von diesen Pflanzenkrankheiten befallen werden, daß sie schon vor dem Fahren- bzw. Quastenschieben absterben können und meist gar keinen Ertrag bringen.

Ertragsleistung von Land- und Zuchtsorten.

Zur Verbesserung der bestehenden Sortenleistung wurde bis zur Gründung des College of Agriculture und der Landwirtschaftsschule Jimma gar nichts getan. Erst ab 1955 setzt eine intensive Arbeit in Jimma ein, wo man einen recht ertragreichen und ansprechenden weißen, grobkörnigen Pferdezaunmais in einem guten Maisanbaugebiet vorfand. Dieser Mais war sehr resistent gegen Krankheiten und zeigte wenig Vogelfraßschäden und keinen Nährstoffmangel. Nachdem man auch noch im 1. und 2. Versuchsjahr sowohl bei Shashamane im Rift Valley, als auch in Jimma festgestellt hatte, daß die äthiopischen Landsorten den zunächst getesteten US-Sorten oder einem Kenya Yellow Flint Corn durchaus ebenbürtig oder gar überlegen waren (siehe folgende Tab. 62), beschloß man, den Lokalmais zu verbessern und nicht weiterhin Nord- und Lateinamerikanische Sorten zu prüfen (BURLEY 1955 und 1956), (vergl. Tab. 62).

Tab. 62 : Erste Maissortenversuche in Jimma.
The Early Maize Variety Trials at Jimma.

Sorten	Herkunft	Ertrag in dz/ha	
		1954	1955
Landsorte weiß	Jimma	12,0	21,5
Landsorte rot	Jimma	19,5	10,7
" Erdbeerfarbiger aus "rot" Jimma			17,9
Patinelles gelber Zahnmais	Äthiopien	3,0	
Tuxpeno	USA	10,7	
Dixie 18	USA	9,0	
Watson 118	USA	9,6	
Dixie 11	USA	14,2	
Mexican June Corn	USA	8,4	
Ro al HR 202	Ecuador		16,9
11 Rockefeller Sorten	Quinto Ecuador	Ø	13,2

Quelle : BURLEY, 1955 und 1956.

Das Zuchtziel dieser sogenannten "Jimma 1" Auslese war :

- Spätreifer Mais mit 5-7 Monaten Vegetationszeit.
- Langstengelig, 2-3 m groß.
- Ein großer Kolben mit mindestens 16 Kornreihen und gut schließenden Lieschblättern zum Schutz gegen Vogelfraß.
- Gute Resistenz gegen *Helminthosporium turcicum* und *Puccinia Sorghi*.

Nach 5-jähriger Massenauslese und entsprechender Leistungsprüfung (BURLEY, 1957; CANADAY, 1958 und 1959; LEE, 1960 und HENDRICK, 1961) ergab sich, daß die Sorte Jimma 1 mit einem Ertrag von 34,0 dz/ha der Ausgangspopulation (26,5 dz/ha) um etwa 28 % erheblich überlegen war. Auch auf dem Standort Debre Zeit überflügelte diese Sorte andere äthiopische Herkünfte und Importsorten. So fand das angebotene Saatgut sehr schnelle Verbreitung auch in anderen Maisanbaugebieten. Mittlerweile hat diese Massenselektion als "Jimma Corn" Eingang in die breite Praxis gefunden und wird auf 4 Stationen - Jimma, Bako, Awassa und Alemaya - erhalten und vermehrt, sodaß sich dadurch praktisch 4 leicht voneinander abweichende

Typen entwickelt haben, die hauptsächlich den jeweiligen Klimagegebenheiten angepaßt sind. Dieser Jimma-Mais wird seit 1967 auch in dem sogenannten East African Maize Trial mitgeprüft und schneidet gegenüber den offen abblühenden Kenia-sorten beachtlich gut ab.

Während man die Jimma 1 Selektion entwickelte, wurden natürlich auch Importsorten getestet. Sie stammten vorwiegend aus USA, Kolumbien, Venezuela, dem Sudan und Kenia. Dabei zeigte sich immer wieder als typisch, daß die Importsorten im Ertrag erheblich unter dem nunmehr verbesserten Landmais Jimma 1 lagen. Dies hängt sicherlich mit der größeren Anfälligkeit für Pucc. Sorghi zusammen.

Tab. 63 : Ertrag von Importsorten im Vergleich zu Jimma 1.
Yields of Imported Maize Varieties Compared to
Jimma 1.

Sorten	Jimma 1959 Rostanfälligkeit +)	Ertrag in dz/ha
Jimma 1	1	30,2
6 Diacol-Sorten/Kolumbien	3	21,8
3 Sudan Sorten	5	13,1

+) Bonitur 0 = ohne Befall
 5 = stärkster Befall

Quelle : LEE (1960).

Auch in 2-jährigen Versuchen in Bako schnitten verschiedene kolumbianische Sorten nicht besser als eine weiße Bako Selektion ab (vergl. Tab. 64).

In den 1971 in Bako getesteten beiden International Maize Adaptation Nurseries (IMAN) mit insgesamt 98 Sorten aus vorwiegend Mittel- und Südamerika, Australien, Ostafrika und anderen Ländern übertrafen auch nur die bekannten ostafrikanischen Sorten die Lokalselektion Jimma, während von den anderen Herkunftsländern nur 3 das Ertragsniveau der Lokalselektion erreichten (IAR, Ethio German Agric. Res. Stat. 1972).

Tab. 64 : Erträge von kolumbiensichen Maissorten im Vergleich zur Bako Selektion "weiß".

Yields of Columbian Maize Varieties in Comparison to the Bako Selektion " White ".

Sorten	Erträge in %		Ø
	1969	1970	
Bako Selektion weiß	100,0 ⁺⁾	100,0 ⁺⁾	100,0 ⁺⁾
Diacol v-153(TU 1268A)	84,3	96,8	90,6
ICAH-302 (M68 A)	85,7	90,3	88,0
Diacol H-352-2463 x 2462 (M68 A)	65,7	93,3	79,5
DV-204 (P 68 oct)	73,3	82,1	77,7
DV-254 (TV 068 A- 2142-1)	52,5	91,4	71,9
ICAH-154 (C-A)	71,7	74,9	73,3
ICAH-207 (P 68 F)	53,3	79,1	66,2
GD 5%	15,5	11,9	
⁺⁾ Bako Selektion weiß			
dz/ha	52,7	78,5	65,6

Quelle : IAR, Bako Research Station 1970 und 1971.

Ebenso versagten in einem Sortenversuch in Bako Sorten aus Westdeutschland, Holland, Indien, Ungarn, Pakistan, Ägypten und Israel, die nur in Ausnahmefällen über 75 % des Kontroll-ertrages erreichten (IAR, Eth. German Agric. Res. Stat. 1969, 1971 und 1972). Israelische Sorten , die vor einigen Jahren ohne Eignungsprüfung von Privatfirmen importiert und verkauft wurden, brachten auf allen mittelhohen Standorten (Jimma, Awassa und Arba Minch) nur unterdurchschnittliche Erträge, während sie auf dem tief gelegenen Standort Melka Werer (850 m NN) z.T. der Lokalselektion überlegen waren (vergl. Tab. 65), (IAR, Bako Res. St. 1971; Minist. du Developp. Commun. Nat. et des Aff. Sociales, Doma ine Agro-Industriel d'Awassa 1970; IAR, Melka Werer Res. St. 1971). Diese Sorten aus Israel dürften also nur für heiße

Trockenlagen u.U. mit Bewässerung in Frage kommen, also nur unter Bedingungen angebaut werden, unter denen sie auch gezüchtet wurden. Entsprechend der folgenden Abbildung 8 müßte die obere Anbaugrenze für die mehrfach geprüften Sorten Neveh Year 157, 170 und 180 bei etwa 1300 m Höhe liegen. In den typischen Maisanbaulagen zwischen 1500 und 2000 m sind sie zu krankheitsanfällig und im Ertrag selbst den Landsorten unterlegen.

Tab. 65 : Erträge in % der Maissorten aus Israel.

Yields in Per Cent of Israelian Maize Varieties.

Stationen Anbaujahr Höhenlage Sorten	Melka Werer 1967/68 u. 1970 850 m	Arba Minch 1970 1450 m	Bako 1970 1650 m	Awassa 1969 1700 m
Neveh Year 157	91,6	78,8	58,0	38,8
Neveh Year 160	48,7	73,5		
Neveh Year 170	122,0	96,9	46,5	20,0
Neveh Year 182	120,0	96,0	61,4	33,4
Neveh Year 22				29,9
Lokalsorte	100,0	100,0	100,0	100,0
Lokalsorte dz/ha	55,6	65,3	78,6	54,1

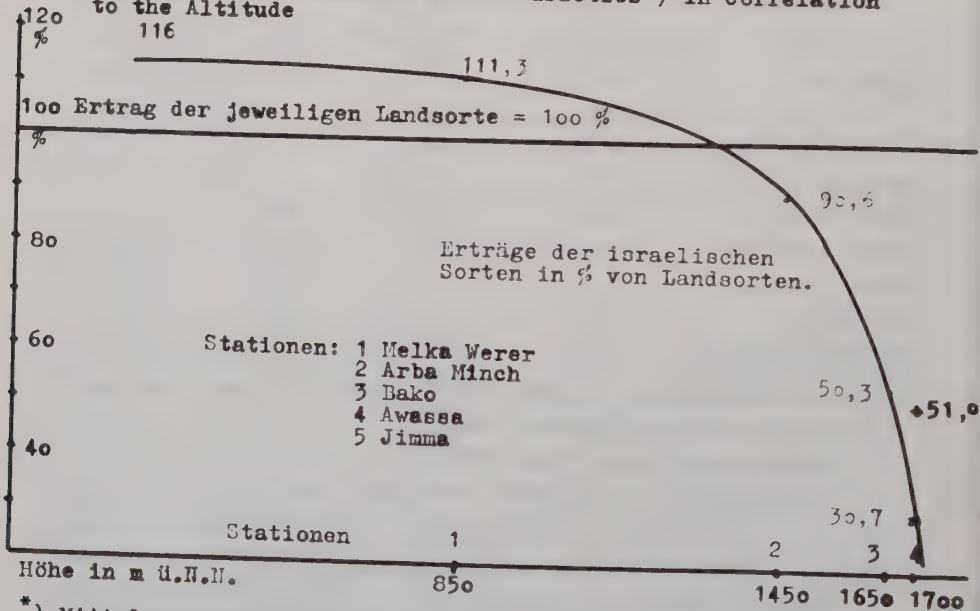
Quelle : Min. du Devel. Commu. Nat. et des Aff. Soc. Domaine Agro- Ind. d'Awassa 1970.

IAR, Bako Res. Stat. 1971.

IAR, Melka Werer Res. Stat. 1968 und 1971.

Abb. 8 Eignung israelischer Maissorten*) in Abhängigkeit von der Höhenlage

Performance of Israelian Maize Varieties*) in Correlation to the Altitude



*) Mittelwerte der israelischen Sorten: Neveh year 157, 170 und 180 für die Station Jimma: ATC 5527, 5388 und 5540
Quelle: Tab. 65 und IAR, Jimma Res. Stat. 1969

Ertragsleistung der ostafrikanischen Maissorten.

Ein wesentlicher Fortschritt bezüglich der Maiserträge wurde nicht nur in Äthiopien, sondern in ganz Ostafrika durch die Errichtung einer CIMMYT-Zuchtstation in Kitale, Kenia eingeleitet, die sich ganz speziell mit der Züchtung von offen abblühenden Sorten - sogenannte "Composites" - und mit Hybridsorten für die Hochlandtropen Ostafrikas befaßte (HARRISON et al. 1968 und EBERHART, HARRISON und OGADA 1967). Ab 1966/67 wurden diese Neuzüchtungen nach einer Erprobung in Kenia in den sog. East African Maize Variety Trials (Ostafrikanische Maissortenversuche), die von der Zuchtstation Kitale in Kenia aus organisiert wurden, in verschiedenen Ländern Ostafrikas getestet (East African Community, EAAFRÖ, 1967). Während 1966/67 diese Sortenversuche an 21 Stellen nur in Kenia, Uganda und Äthiopien durchgeführt wurden, beteiligten sich ab 1967/68 alle ostafrikanischen Staaten von Äthiopien bis Malawi und Zambia. Nunmehr werden diese Sortenversuche auch in einigen westafrikanischen Ländern wie dem Kongo, Kamerun und Nigeria durchgeführt, sodaß in der Saison 1970/71 der Versuch an 87 Stellen angelegt wurde. (PENNY et al., 1970) Bei den E.A.M. Versuchen werden jedoch nicht nur die Keniasorten, sondern auch die Neuzüchtungen aus Malawi, Zambia, Uganda und Tanzania, sowie die ersten Selektionen aus Äthiopien getestet.

In Äthiopien wurden von 1967 - 1971 insgesamt Ergebnisse aus 40 Anbauversuchen erzielt. Diese sind in der Tabelle 66 zusammengestellt, wobei alle Erträge in % von der Lokalsorte angegeben sind. Die Ertragshöhe der Lokalsorte ist in dz/ha angegeben, sodaß für jede Sorte der Ertrag im Versuch zurückgerechnet werden kann. Durch die Ertragsangabe in % von der Lokalsorte ist sofort der Effekt bzw. der durch die neuen Sorten erzielbare Mehr- oder Minderertrag abzulesen.

Bei der Gesamtbetrachtung soll zunächst die Ertragsfähigkeit der äthiopischen Lokalselektionen betrachtet werden. Bei Jimma J (Jimma) handelt es sich um die bereits behandelte Selektion Jimma 1, während Jimma "A1", "B", und "Aw", die aus dieser Sorte Jimma 1 auf den Stationen Alemaya, Bako und Awassa vorgenommenen Standortselektionen darstellen.

Am besten von diesen 4 Selektionen schneidet die von Awassa ab, wobei einschränkend gesagt werden muß, daß sie nur in einem Jahr geprüft wurde und besonders gute Ergebnisse auf einigen nicht sehr aussagekräftigen Standorten erzielt wurden. Aber auch in den EPID- Demonstrationen von 1971 war die Jimma Awassa Selektion mit 37,1 dz/ha der Alemaya-Sorte (35,8 dz/ha) überlegen (EPID 1972). Die 3 anderen Selektionen schneiden mit 104 - 107 % praktisch gleich ab.

Jimma J. steht besonders gut in Jimma und Alemaya; die Bako Selektion scheint sich gut für die Anbauggebiete zwischen 1450 - 1700 m Höhe im Rift Valley und im WADU- Gebiet zu eignen, während die Alemaya Selektion bei der einjährigen Prüfung am besten in Bako abschnitt, jedoch anderswo - vor allem auf dem kühlen Standort Kulumsa - versagte.

Von den 5 Kenia Hybriden liegen die 2 frühreifen und kleinwüchsigen H 511 und H 512 im Ertrag am niedrigsten. Nur unter Bewässerungsbedingungen im heißen Tiefland (Gode-Ogaden und Melke Werer) und auf dem warmen Standort Alemaya scheint H 511 den spätreifen und hochwüchsigen Sorten überlegen zu sein. Die Hybriden 611, 613 B und 632 sind offenbar im Ertrag gleich gut. Für das Rift Valley, Kulumsa, Awassa und das WADU-Gebiet scheint sich H 611 besonders zu eignen, während H 613 B in Bako, Jimma und Alemaya die höchsten Erträge liefert. H 632 erweist sich mehr als eine sehr sichere Sorte ohne besondere Spitzenerträge auf speziellen Standorten. In den 29 im Jahre 1971 in 7 Provinzen durchgeführten EPID-Demonstrationen ergaben sich im Landesdurchschnitt folgende Ertragsrelationen: Landmais 34,9 dz/ha, H 632 43,4 dz/ha, H 611 53,7 dz/ha. Nur in der Provinz Tigre war H 611 dem H 632 nicht überlegen (EPID 1972).

Mit diesen Maishybriden aus Kenia lassen sich gegenüber den Landsorten Mehrererträge von 20 - 30 %, in einigen Fällen auch von 40 und mehr Prozent erreichen. Mindererträge treten nur bei den frühreifen Sorten H 511 und 512 auf.

In der Ertragsleistung ist der Hybrid SR 52 etwa gleichzusetzen mit den Keniahybriden. SR 52 stand besonders gut in Bako, Melke Werer, Jimma und Gode. Die Beschaffung des in Südrhodesien gezüchteten und jetzt von Zambia gelieferten Saatgutes ist jedoch sehr umständlich und schwierig, sodaß sein Anbau in Äthiopien problematisch ist.

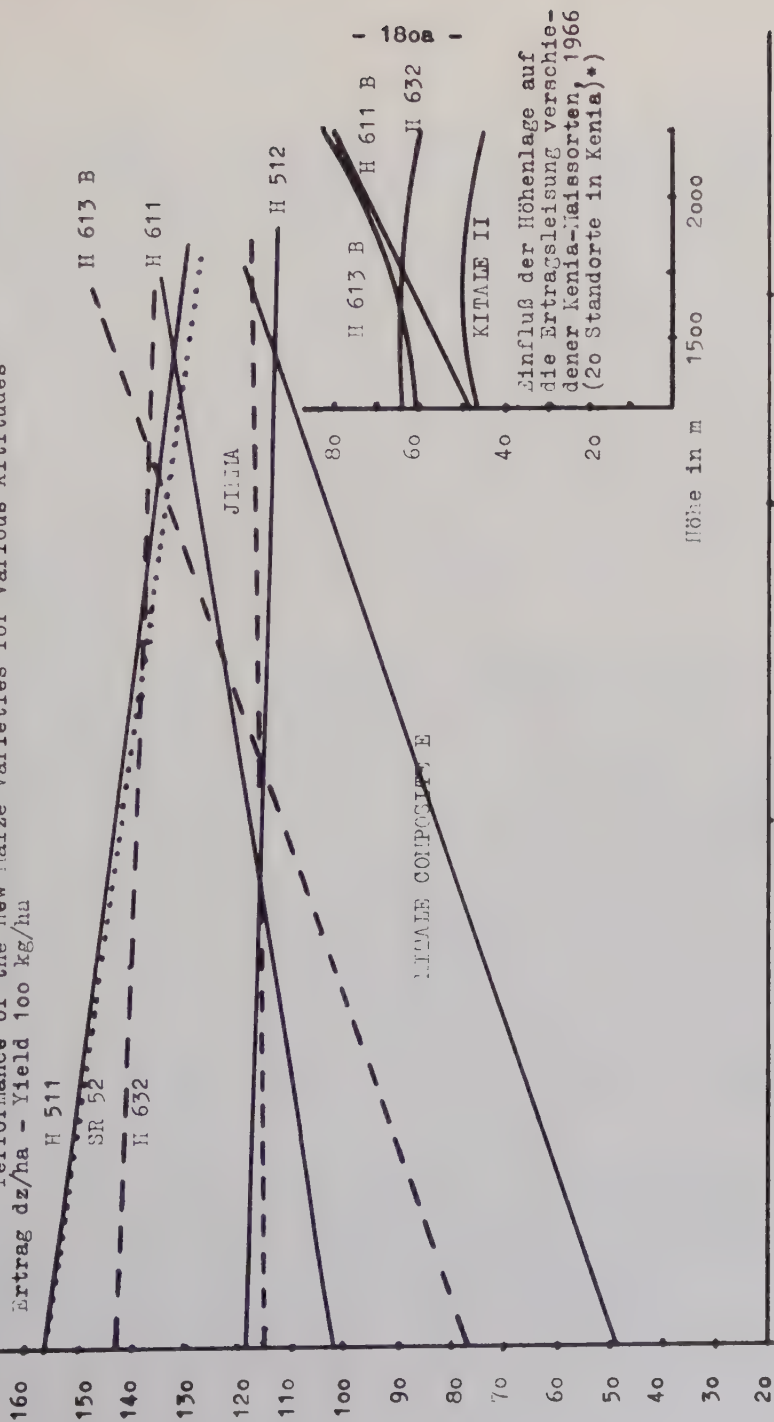
Von den mehrfach geprüften, offen abblühenden Sorten - sogenannte "Composites" und "Synthetics" - erwies sich "Kitale Composite E" als besonders gut und brachte in 27 Versuchen den beachtlichen Mehrertrag von 22 % gegenüber den Lokalsorten. Aber auch die Sorte Kitale Composite B und C, sowie vor allem Kitale Synthetic II liegen recht hoch im Ertrag (alle nur in einem Jahr geprüft). Zu erwähnen sind ferner: Zambia Loc. Comp.A, Ukiriguru Comp.A und B Wh., sowie die Kreuzungen UCB-W x UCA und UCB x IC.

Es muß aber auch erwähnt werden, daß ein Teil der Sorten im Ertrag schlechter als die Lokalsorte abschneidet, was hauptsächlich auf eine geringere Krankheitsresistenz zurückzuführen ist.

Bezüglich der Eignung der einzelnen Kenia Hybriden in verschiedenen Höhenlagen wird von der Zuchtstation Kitale angegeben, daß die spätreifen Sorten H 611 und 613 B in tieferen Lagen der Sorte H 632 unterlegen sind. Mit steigender Höhe nimmt die Ertragsfähigkeit von H 632 ab, während die von H 611 und 613 B zunehmen. Der frühreifere H 511 liegt insgesamt tiefer im Ertrag und fällt auch mit zunehmender Höhenlage ab (National Agric. Research Station Kitale, Maize Res. Sect. 1967 und 1968).

Aus den Ergebnissen der EAM-Versuche lassen sich mittels regressionsrechnung ebenfalls die Eignungen der wichtigsten Sorten darstellen (Abb. 9).

Abb. 9 Eignung der verschiedenen Maiszuchtsorten in den verschiedenen Höhenlagen
 Performance of the New Maize Varieties for Various Altitudes
 Ertrag dz/ha - Yield 100 kg/ha



Höhenlage in m 1000 1600 2000
 Quelle: Berechnet nach Ergebnissen der "M.I."-Versuche 1967 - 1971 für Äthiopien
 *) Angaben für Kenia, EBERHART, HARRISON and OGADA, 1967.

Hieraus ergeben sich für die Hybriden H 611 und 613 B ebenfalls wie in Kenia steigende Tendenzen mit zunehmender Höhe, während H 632 in Tieflagen relativ bessere Erträge bringt und ab ca. 1700 m dem H 613 B unterlegen ist. Das Gleiche trifft auch für H 511 und 512 zu. Diese Ergebnisse decken sich völlig mit den von LEBERHART, HARRISON und OGADA (1967) in Kenia ermittelten (vergl. Abb. 8).

Erstmals wurden solche Berechnungen auch für SR 52, Kitale Comp. E und den Jimma-Mais (J) angestellt. Hieraus ergibt sich, daß die Lokalselektion Jimma (J) nicht auf die Höhenlage reagiert. Dagegen ist SR 52 mehr für mittelhohe Lagen geeignet und läßt mit zunehmender Höhe nach, während Kitale Composite E ganz eindeutig in höheren Lagen sein Ertragsoptimum besitzt und nicht geeignet erscheint für tiefe Anbaugebiete.

Generell ist festzustellen, daß mit den in Äthiopien erstellten Jimma-Selektionen gegenüber den Lokalsorten Mehrererträge von 5 bis 10, manchmal auch 15 % zu erzielen sind. Weitere 5-10 % Mehrertrag sind wahrscheinlich mit offen abblühenden Composites aus Kitale zu erreichen. Doch die optimale Ertrags-höhe wird erst mit den Hybriden aus Kenia oder mit der Hybrid-sorten SR 52 erreicht. Bei Auswahl der richtigen Hybrid-Sorte lassen sich auf diese Weise Mehrererträge von 30 % mit leidlicher Sicherheit erzielen. Diese Angabe wird durch Ergebnisse aus ca. 45 FFHC-Demonstrationen sogar noch übertroffen, die sowohl mit Lokalmals als auch mit Hybridmais in 7 Provinzen in den Jahren 1969 und 1970 durchgeführt wurden. Der Land-mais brachte im Durchschnitt aller Demonstrationen einen Ertrag von 18,7 dz/ha, während Hybridmais einen solchen von 29,0 dz/ha erzielte. Das bedeutet einen Mehrertrag von 55 % (Ministry of Agric. Ext. Serv. 1970 und 1971).

Ab 1970 ist die Sortenprüfung mehr in die Hände des Mais Subkomitees übergegangen. Während der ostafrikanische Mais-Versuch nur noch jedes 2. Jahr zum Anbau gelangt, wird in den dazwischenliegenden Jahren vom Mais Subkomitee ein eigener " National Maize Trial " - also ein spezieller

Landessortenversuch - ausgerichtet , in welchem die Hybriden n 611, 613 B, 612, 511 und SK 52 neben ostafrikanischen und ersten äthiopischen Composites geprüft werden, um genauere Angaben für die Beratung zu erhalten. Zum anderen ist eine sog. Vorprüfung (Maize Pre-NYT) eingeführt worden, durch welche eine größere Anzahl von Sorten verschiedenster Herkunft auf einer beschränkten Anzahl von Standorten getestet wird (Report, National Maize Improvement Sub-Committee Meeting, 1971).

Aufbau einer landeseigenen Maiszüchtung.

Man hat im Lande jedoch nicht die Absicht, auf dem Niveau stehen zu bleiben, das durch die Maiszüchtung in Kitale erreicht worden ist. Auf den Stationen Bako, Alemaya, Awassa und Jimma bemüht man sich, eine eigene Maiszüchtung aufzubauen, zumindest aber durch Selektion der Landsorten etwas zur Sortenverbesserung beizutragen. Daß dies durchaus möglich ist, geht aus ersten Selektionsarbeiten hervor, die in Bako angelaufen sind. Aus dem bunten Gemisch des Landmaises wurden die Körner nach den Farben ausgelesen und auf ihre Erträge in einem 2-jährigen Versuch geprüft. Im Mittel dieser 2 Jahre wurden folgende Ergebnisse erzielt.

Tab. 67 : Erträge in % von Maisauslesen nach der Kornfarbe aus dem Landmais von Bako.

Yields in Per Cent of Maize Selections of the Local Bako-Maize according to the Colour of the Kernels.

Kornfarbe	Ertrag in % (1970)
Landmais	100,0 = 72,3 dz/ha
Purpur	93,3
Rot	94,9
Gelb	93,2
weiß	108,6
Jimmamais	120,5

Quelle : IAR, Bako Res. St. 1971.

Durch Ausschalten der ertragsarmen Maistypen mit gelben und purpurnen Körnern ergab sich für den weißen Typ ein Mehrertrag von fast 10 %. In einem anderen Versuch lag der weiße Mais im Ertrag noch wesentlich höher (IAR, Bako Res. St. 1970 und 1971).

Daneben sind aber auch Anstrengungen unternommen worden, aus den Kitale Composites durch Massenauslesen eigene Lokal-selektionen zu entwickeln. So werden z.Z.ein Alemaya Composite und ein Awassa Synthetic II geprüft. Seit einigen Jahren werden verschiedentlich auch schon I-Linien erzeugt, um daraus eigene Hybridsorten zu entwickeln. Dabei wird vor allem auch daran gedacht, die Kornqualität durch die Einkreuzung von Opaque 2- und floury 2 - Mais zu verbessern (PINTO o.J., HARRISON and PENNY, 1969 ; HARRISON, EBERHART and HAZELDEN, 1967).

Verbreitung der Sorten und Saatgutbeschaffung.

Es ist nun das Bestreben der offiziellen Stellen, über die Beratung die neuen ertragreicheren Sorten weitgehend in die Praxis einzuführen. Dabei denkt man daran, die Hybriden nur dort anzuwenden, wo ein jährlicher Saatgutwechsel möglich ist; denn es hat sich in den Versuchen in Bako herausgestellt, daß die Ertragsabnahme beim Nachbau der Kenyahybriden recht beachtlich ist. Im Mittel eines 2-jährigen Versuches betrug die Ertragsabnahme zwischen dem Originalsaatgut und dem 1. Nachbau 20,6 %. Für die Einzelhybriden ergaben sich folgende

Werte :	H 611	14,9 %
	H 613 B	19,7 %
	H 632	26,3 %
	H 511	20,7 %

Quelle : IAR, Bako Res. Station, 1970 und 1971.

Somit ist vom ersten Nachbau kaum noch ein Mehrertrag gegenüber den Landsorten zu erwarten. In die übrigen, abseits gelegenen und unzugänglichen Gebiete will man offen abblühende Sorten einführen, bei denen der jährliche Saatgutwechsel nicht notwendig wird.

Das Saatgut aus Kenia muß in Ermangelung einer benutzbaren Straßenverbindung zwischen beiden Nachbarländern entweder auf dem sehr umständlichen Eisenbahn/Seeweg transportiert oder als kostspielige Luftfracht verschickt werden. Dabei ergeben sich für den dz Saatgut Unkosten von DM 67,60 auf dem Eisenbahn/Seeweg und DM 97,50 für den Lufttransport (Report, National Crop Improvement Committee, 1969).

Der Import an Keniahybridsaatgut betrug 1968 etwa 500 dz und 1970 bereits ca. 650 dz (HARRISON and PENNY 1969). Bei ständig steigendem Bedarf wird der Saatgutimport natürlich immer kostspieliger. Daher bemühte sich das Institute of Agricultural Research unter Einschaltung der FAO, die Mutterlinien von der Zuchtstation Kitale für die Erzeugung des Hybrid-saatgutes in eigene Regie zu bekommen. Inzwischen werden nicht nur die Mutterlinien, sondern auch Hybridsaatgut von H 632 auf den Stationen Melka Werer, Godie-Alemaya und Awassa erzeugt, was erstmalig für den Anbau 1973 zur Verfügung stehen wird (Report, Nat. Maize Imp. Sub Com. Meeting, 1971).

Ausblick auf die zukünftige Entwicklung.

Mit diesem Beginnen wurden erste Schritte zum Aufbau einer landeseigenen Maiszüchtung unternommen. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß durch verbesserte Sorten Erträge erzielt werden können, die 20 oder 30 %, in Extremfällen sogar um 50 % höher als die der bisherigen Landsorten sein können. Beträchtliche Steigerungsmöglichkeiten bezüglich der Hektarerträge und der Produktion liegen jedoch noch in einer besseren Anbautechnik (Saatzeit und Standweiten - zusammengestellt von GEREMEW HAILE, 1972 - sowie in einer optimalen Düngung (ATANASIU und WESTPHAL 1971, MANIG, 1971), und einer besseren Unkrautbekämpfung (KELBER, 1971 und ALKÄMPER, 1972, sowie HARRISON et al. , 1968 und ALLAN and WAKHUNGU, 1967).

Durch derartige Steigerungen der Erträge wird dann wahrscheinlich der Anbauumfang sehr schnell zunehmen, wodurch der Markt bald abgesättigt sein wird.

Um einem Preisverfall, wie er vor einigen Jahren in Kenia auftrat, mit allen negativen Auswirkungen vorzubeugen, sollte man sich nicht nur um eine Verbesserung der Produktion über die Erzeugung verbesserten Saatgutes bemühen, sondern auch um den Absatz durch die Erschließung von Exportmärkten. Nur wenn die Mehrproduktion zu gleichbleibenden oder nur leicht nachgebenden Preisen auf den Märkten abgesetzt werden kann, war die Einführung verbesserter Sorten bzw. der Kenia - Maishybriden ein wirklicher Erfolg.

Perlhirse

Verbreitung und botanische Formen.

Über den Anbau der Perlhirse in Äthiopien ist bisher noch recht wenig bekannt. Selbst aus italienischer Zeit liegen nur einige Angaben vor, obwohl der Hauptanbau im italienischen Eritrea liegt (CIFERRI et GIGLIOLI, 1939 III und CHIOVENDA, 1928).

Allgemein wird die in Äthiopien angebaute Perlhirse mit *Pennisetum typhoides*⁺ bezeichnet. VAVILOV bezeichnete die äthiopische Perlhirse mit *Pen.spicatum*, während HUFFNAGEL (1961) von *Pen. glaucum* spricht. In jedem Fall gibt es eine größere Anzahl von unterschiedlichen Typen, was bei der freien Abblüte dieses Fremdbefruchters nicht verwunderlich ist. Weiterhin spielen sicherlich die recht extensiven und extremen Anbaupraxen bei der natürlichen Selektion von verschiedensten Typen eine erhebliche Rolle. Der einheimische Galla Name der Perlhirse, der aber auch im Amharischen gebraucht wird, ist gewöhnlich Bultuk. Daneben wird auch die sudan-arabische Bezeichnung Dukhn oder Dohon in Grenzgebieten verwendet (SIMOONS, 1960 ; CIFERRI et GIGLIOLI, 1939 III). Die englische Bezeichnung für diese Hirseart ist Pearl- oder Bulrush-millet.

Die Perlhirse ist eine extrem genügsame Hirseart, die sehr hohe Temperaturen verträgt, mit sehr wenig Wasser auskommt und unter Trockenbedingungen bereits nach 60 Tagen reif sein kann (CIFERRI et GIGLIOLI, 1939 III). Unter feuchteren Anbaubedingungen benötigt die Perlhirse z.B. auf der Station Bako 5-6 Monate zur Ausreife. Allgemein kann man sagen, daß die Perlhirse überall dort zum Anbau kommt, wo für einen sicheren Sorgumanbau das Wasser nicht mehr ausreicht.

Nutzung.

Perlhirse wird vorwiegend zu Fladenbrot oder zu Hirsebrei verarbeitet. Nach GOLLING (1960) soll der Nährwert gut sein, doch wird die Backqualität gering eingeschätzt.

+) Syn. *Pen. typhoideum*.

Ein beträchtlicher Teil dient auch der Herstellung von Alkohol.

Anbautechnik

Perlhirse wird, wie bereits gesagt, dort angebaut, wo Sorgum nur noch geringe oder unsichere Erträge bringt. In Übergangszonen, wie z.B. in der Nähe von Dire Dawa wird sie auch im Gemisch mit Sorgum oder nur am Feldrand angebaut. In den eigentlichen Anbaugebieten Nordwesteritreas oder in der Gegend von Massawa wird die Perlhirse nach der Regenzeit in die trockenen Flußtäler ausgesät. Unter Ausnutzung der in diesen Flußtälern befindlichen Bodenfeuchtigkeit sind dann innerhalb von 2-3 Monaten Erträge bis zu 10 oder gar 15 dz/ha erreichbar (HUFFNAGEL, 1961).

Teilweise werden sogar in den Flußtälern Erdwälle errichtet, sodaß in den aufgestauten Becken mehr Wasser in dem Untergrund der späteren Perlhirsefelder gespeichert werden kann. Ansonsten erfolgt der Anbau, Pflege, Bewachung und Ernte in derselben Weise wie bei Sorgum.

Anbauggebiete und Ertragsleistung in den verschiedenen Gebieten.

Über den Umfang des Anbaus ist recht wenig bekannt. Nach CIFERRI et GIGLIOLI (1939) betrug im alten, italienischen Ostafrika die Anbaufläche 1,8 % von der Gesamt-Getreidefläche. Dies entspricht einer Anbaufläche von 36 000 ha. Jeder in der FAO-, noch in der äthiopischen Statistik wird die Perlhirse gesondert aufgeführt bzw. erwähnt.

Nur für Eritrea liegen einige Angaben vor. Nach EICHBERGER (1968) werden 28 300 ha angebaut. Die Erträge liegen bei 4,1 dz/ha, wodurch sich eine Produktion von 11 600 to. ergibt. Die Angaben des Departments of Agriculture Asmara (1970) sind jedoch wesentlich niedriger, wie aus der folgenden Tabelle 68 ersichtlich wird.

Tab. 68 : Anbau der Perlhirse in Eritrea 1968/69.

Pearlmillet Cultivation in Eritrea in 1968/69.

Subprovinzen	Fläche ha	Fläche % +)	Ertrag dz/ha	Produktion to.
Hamasien	1545	6	2,1	330
Serae	250	1	6,1	154
Akele Guzai	300	4	10,9	328
Keren	10500	28	0,6	618
Sahel	8410	44	0,4	358
Agordat	1352	27	1,4	190
Gash-Setit	2988	27	2,3	698
Massawa	364	4	0,3	10
Assab	30	3	5,0	15
Gesamt Eritrea	25739	15,1	1,1	2701

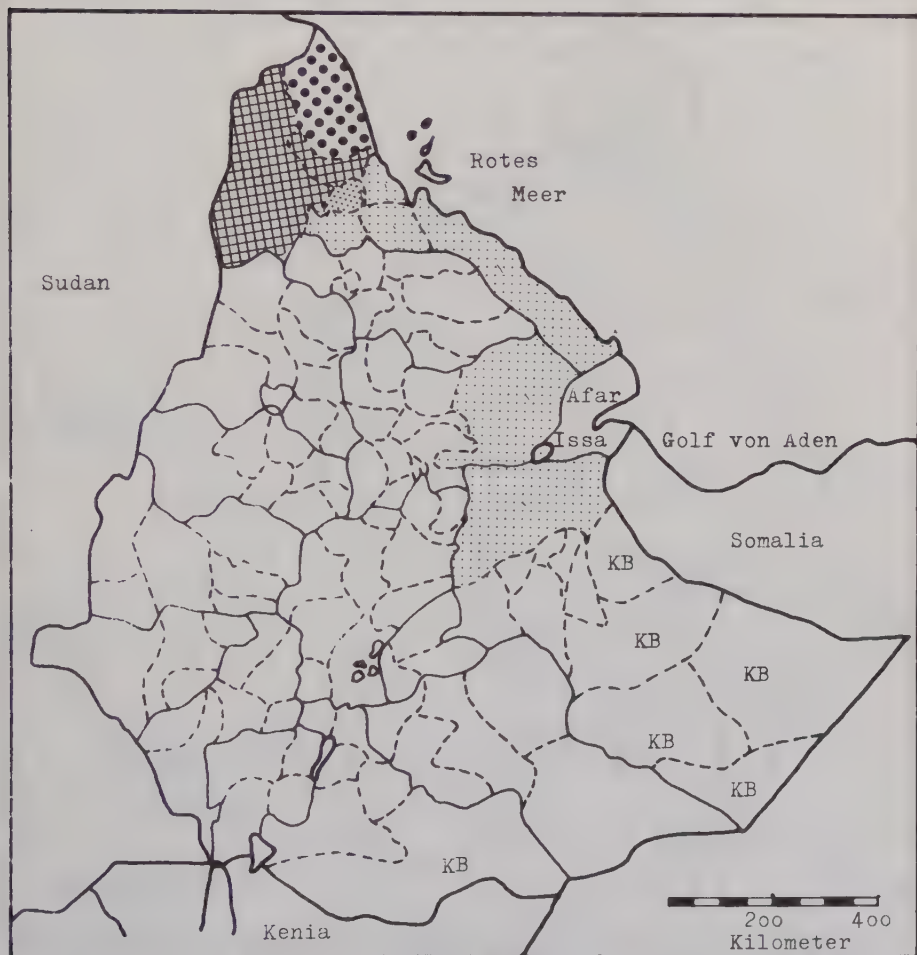
+) % der Getreidefläche

Quelle : Department of Agric. Asmara 1970.

Aus der vorstehenden Tabelle und aus den beiden Kartendarstellungen 25 und 26 wird ersichtlich, daß der Anbau vor allem im äußersten Nordwesten Eritreas eine sehr erhebliche Bedeutung hat, indem 27 - 44 % der Getreidefläche mit Perlhirse bestellt sind. Die Erträge sind mit weniger als 1 dz/ha ebenso wie in der Subprovinz Massawa unwahrscheinlich niedrig.

Nach eigenen Beobachtungen gibt es jedoch in der Danakil Wüste (Subprovinz Awso/Wollo) und in den Tiefländern Harrars (Subprovinz Adal und Isa bei Afden und Dire Dawa) einen beachtenswerten Anbau, der jedoch kaum irgendwo Erwähnung findet. Dabei wird die Perlhirse entweder allein oder im Gemisch mit Sorgum - z.B. bei Dire Dawa - angebaut. Auch aus der Gegend von Gode am Wabe Shebelle Fluß im sogenannten Ogaden wird von einer lokalen Sorte berichtet. Nach 90 Tagen wurde hier ein Ertrag von 10,8 dz/ha unter extremen Bedingungen erreicht (SEVER , 1969).

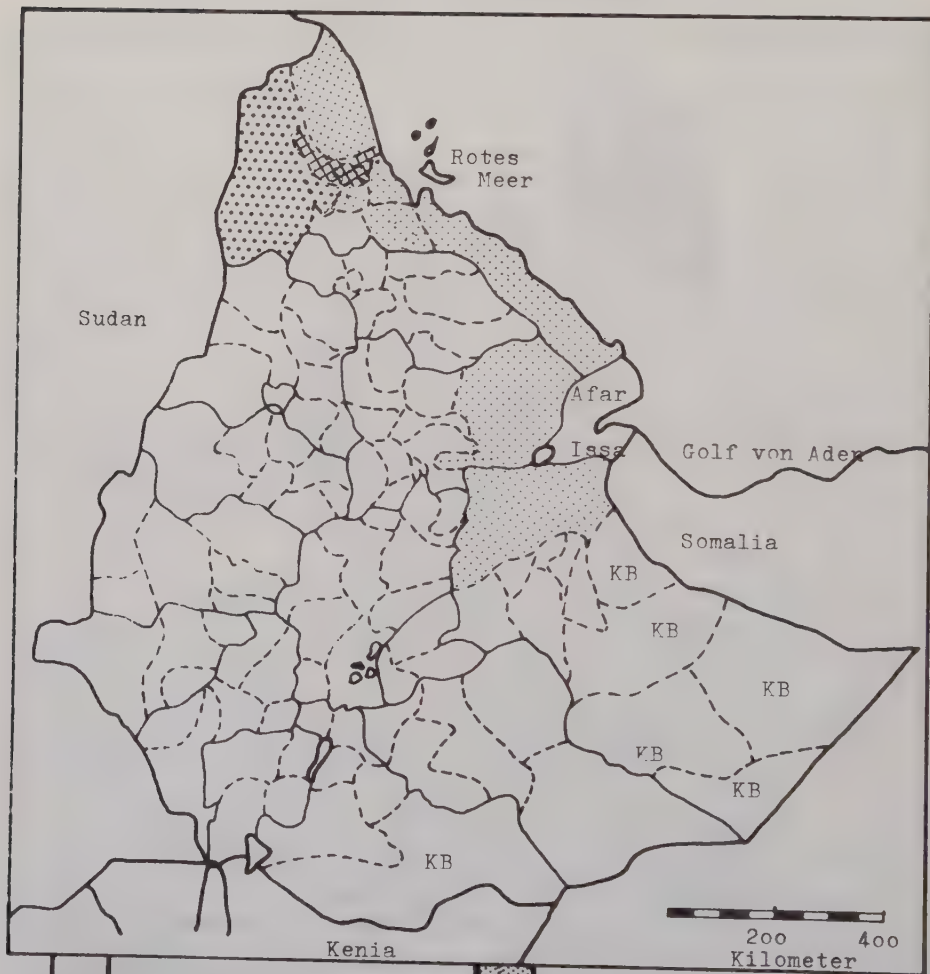
Anbaufläche von Perlhirse - Bultuk - in % der
Getreidefläche. Area of Pearlmillet - Bultuk - in Per
Cent of the Total Cereal Land



KB	kein Bericht - no data available		5 - 10 % of total cereal land
	kein anbau - no pearlmillet growing		20 - 30 %
	< 5 % der Getreidefläche		40 - 50 %

Quelle: Angaben vom Department of Agricultur Asmara, 1970 und eigene Beobachtungen - Informations obtained from Department of Agriculture Asmara, 1970 and own observations

Anbaufläche von Perlhirse - Bultuk - in % der Ackerfläche - Area of Pearlmillet - Bultuk - in Per Cent of the Total Cropland



KB	Kein Bericht - no data available		5 - 10 % of total cropland
	kein Anbau - no pearl-millet growing		10 - 20 %
	< 5 % der Ackerfläche		20 - 30 %

Quelle: Angaben vom Department of Agriculture Asmara, 1970 und eigenen Beobachtungen - Informations obtained from Department of Agriculture Asmara, 1970 and own observations.

Ertragsleistung von Zuchtsorten.

Die Erträge sind meist recht gering. Sie wurden in der Tab.68 für Eritrea bereits angegeben und liegen im Landesschnitt nur wenig über 1 dz/ha. In der Subprovinz Akele Guzai werden aber im Durchschnitt fast 11 dz/ha erreicht. Derselbe Ertrag war von SEVER (1969) aus dem Ogaden berichtet worden. EICHBERGER (1968) gibt einen Ertrag von 4,1 dz/ha für Eritrea an, was unter Beachtung der unsicheren Wasserversorgung in den Anbaugebieten durchaus realistisch ist. Bei ausreichender Wasserversorgung können jedoch auch wesentlich höhere Erträge erzielt werden, wie die Versuchsergebnisse der Station Bako zeigen, wo der sogenannte Coordinated Pennisetum Trial der Rockefeller Foundation angebaut wurde. Es handelt sich um Hochleistungs- und Hybridsorten, die bis zur Reife 5-6 Monate brauchten.

Tab. 69 : Erträge der Perlhirseversuche in Bako 1966 und 1967.
Yields of the Pearlmillet Trials at Bako in 1966 and 67.

Sorten	Kornerträge in dz/ha	
	1966	1967
Hybrid Bajra No. 1	33,4	8,4
LH 200	31,2	
LH 206	15,5	
LH 209	23,2	
L 101-A x BIL-3B	20,8	7,1
Tf 23 A x D 1001	16,3	
Tf 23 A x D 1008	16,0	
Tf 23 A x J 88	18,5	5,7
Tf 23 A x J 15		4,1
Gen. Comp.		4,4
101 A Comp.		5,2
Lokalsorte 1	17,2	8,5
Lokalsorte 2		8,4
	GD 5 %	1,3
	1 %	1,8

Quelle : IAR, Bako Agric. Exp. Station, 1968.

Während 1966 Erträge von mehr als 30 dz/ha erreicht wurden, lagen die Spitzenerträge 1967 bei kühler, sehr regenreicher Vegetationszeit nur bei 8,5 dz/ha. Die Lokalsorten waren im guten Anbaujahr zwar unterlegen, zählten aber im regenreicheren, schlechten 2. Anbaujahr zu den Spitzensorten. Im 3. Anbaujahr konnte dieser Versuch der enormen Vogelschäden wegen jedoch gar nicht mehr geerntet werden. Dies ist der andere Faktor, der neben der unsicheren Wasserversorgung die Erträge in Äthiopien so stark beeinträchtigen kann. Auch aus dem Anbauggebiet in Eritrea werden besonders die Schäden durch Vögel - häufig Webervögel - und Heuschrecken erwähnt (HUFFNAGEL, 1961). In einer Höhenlage von ca. 2000 m Höhe kann Perlhirse zwar noch gedeihen; die Erträge lagen bei Anbauversuchen in Kulumsa aber nur zwischen 4,9 und 7,4 dz/ha (CADU 1967 - A 7).

Ausblick auf die zukünftige Entwicklung.

Die Perlhirse wird entsprechend ihrer großen Trockenresistenz auch für die Zukunft eine Pflanze der Extremgebiete bleiben. Wenn solche Gebiete aber durch Bewässerung erschlossen werden, verdrängen mit Sicherheit anspruchsvollere, rentablere und auch beliebtere Pflanzen die Perlhirse. Unter besseren Anbaubedingungen kann aber auch diese Pflanze ähnliche Erträge wie Sorgum bringen. In weiten Teilen des Landes ist sie aber unbekannt bzw. wird sie offensichtlich nicht sehr geschätzt. So bezeichnen z. B. nach SIMMONS (1960) die Hochland - Tigres die Hirseart als die " Fingerhirse der Sklaven", da sie von negroiden Stämmen angebaut wird. Es ist daher kaum anzunehmen, daß sich der Anbau der Perlhirse in Zukunft ausdehnen wird.

Reis

Möglichkeiten der Reiserzeugung in Äthiopien.

Einen Reisanbau gibt es z.Z. in Äthiopien nicht. Dies ist eigentlich eine erstaunliche Tatsache, da Reis nach Marco Paolos Bericht schon im 13. Jahrhundert importiert worden ist (PANKHURST, 1961). Auf jeden Fall kam um 1500 der Reis mit den Portugiesen nach Nordäthiopien (HUFFNAGEL, 1961). Es sollen sogar noch verwilderte Pflanzen in den von den Portugiesen berührten Gebieten vorhanden sein, die nur aus dieser Zeit stammen können. Nach Abzug der Portugiesen wurde zwar kein Reis mehr gebaut, aber nach den Erhebungen von PANKHURST (1961 und 1968) gab es sowohl im 16. Jahrhundert Reimporte aus Indien und China, als auch am Ende des 19. Jahrhunderts. Es liegt nahe, daß hauptsächlich ausländische, später vorwiegend italienische Siedler die Konsumenten der geringen importierten Reismengen waren.

Augenblicklich nimmt der Reimport gewaltig zu und erreicht wie Tabelle 8 zeigt die gleiche Größenordnung wie der Import von Weizen. Es liegt aus diesem Grunde nahe, auch die in Äthiopien nicht heimische Reispflanze zumindest in bevorzugten Gebieten mit Bewässerungsmöglichkeiten einzuführen.

Von Seiten des Klimas und des Bodens wären ideale Bedingungen am mittleren und unteren Awash gegeben. Hier am Awash auf der Metahara Estate (1000 - 1100 m) wurde auf privatwirtschaftlicher Grundlage 1957 der Reisanbau auf einer Fläche von 320 ha mit den amerikanischen Sorten Carolina und Balila versucht. Die von der Aussaat und der Ratoon-Frucht in einem Jahr erzielten Erträge lagen auf Anhieb bei 68,8 dz/ha. Doch dieses erfolgreiche Beginnen wurde bereits bei der 2. Ratoon-Frucht durch Schwärme von Webervögeln zunichte gemacht. Der Anbau wurde danach wieder aufgegeben (HUFFNAGEL, 1961; MILLER et al., 1969).

In neuester Zeit wurden von seiten des IAR an verschiedenen Stellen Reissorten- und Anbauversuche unternommen.

Die Hauptversuche wurden mit neuen Hohertragssorten in der Station Melka Werer und in Tenderho am Awash durchgeführt (IAR, Melka Werer Research Station Progress Reports 1969, 1970 und 1971.).

Tab. 70 : Erträge in dz/ha von verschiedenen Reissorten in Melka Werer.

Yields (100 kg/ha) of Various Rice Varieties at Melka Werer.

Sorten	Hauptfrucht	Ratoonfrucht	Gesamtertrag/ Jahr
Dawn	29,3	46,2	74,9
Nato	23,5	35,1	58,6
Blue Bonnet	23,0	33,7	56,7
Belle Patna	16,7	26,4	43,1
Saturn	34,4	47,2	81,6
IR 5	68,8	77,7	146,5
IR 8	80,5	89,5	170,0
	sd dz/ha 3,7	3,6	

Quelle : IAR, Melka Werer Res. St. 1970.

Die vorstehende Tabelle 70 zeigt, daß die beiden Hohertragssorten IR 5 und IR 8 vom International Rice Res. Institute sowohl bei der Hauptfrucht, aber vor allem bei der Ratoonfrucht überraschend hohe Erträge liefern. Der Gesamtertrag der beiden Aufwüchse betrug 146 bzw. 170 dz/ha im Jahr.

Dabei werden die Erfahrungen der Metahara Estate bestätigt, daß eine sehr gute Ratoonfrucht erzielt werden kann.

Aber auch an anderen Stellen wurden Versuche mit neuen Reissorten gemacht. So werden sowohl von SEVER (1969) recht gute Erträge mit den Sorten IRS 47 und IR 8 am Wabe Shebelle-Fluß im Ogaden als auch von der Tenderho Plantage am Awash berichtet. Dagegen kamen die verschiedenen Reissorten

weder in der Forschungsstation Jimma noch in der schwedischen Mission Bako oder in der deutschen Station Bako zur Reife (1600 - 1700 m), (vergl. IAK, Jimma Res. St. 1970).

Daraus ergibt sich, daß in Äthiopien kaum bis in Höhen von 2000 m Reis angebaut werden kann, wie MILLER et al. (1969) angenommen hatten. Die obere Anbaugrenze dürfte bei 1200 m oder wenig darüber liegen.

Aber auch bei den Versuchen in Melka Werer hatte sich wiederum ergeben, daß neben einem sehr hohen Wasserverbrauch die gesamte Ernte durch Webervögel vernichtet werden kann.

Es müssen also bei einem eventuellen Anbau Schritte unternommen werden, um die Webervögelschwärme von den Reisfeldern fernzuhalten (vergl. Weizenanbau in Melka Werer).

Zur Zeit besteht im Lande ein Reisbedarf von etwa 1500 - 3000 to., der durch Importe gedeckt wird. Legt man unter den günstigen Wachstumsbedingungen am Awash einmal einen Ertrag pro Jahr von 100 dz/ha von 2 Erträgen zugrunde, so wären zur Deckung des teuren Reisimports (ca. 66,- DM/dz Importpreis) nur etwa 150 - 300 ha Anbaufläche erforderlich. Dies könnte durchaus auf einigen wenigen Großplantagen mit perfekten Schutzmaßnahmen gegen die Webervogelplage erreicht werden. Auf diese Weise könnten dem Äthiopischen Staat für den Import von Reis Ausgaben von 1/2 bis 1 Mill. E\$ erspart bleiben. Es wäre unter diesen Umständen sicherlich lohnend, Schritte zu unternehmen, um wenigstens Reis zur Eigenbedarfsdeckung im Lande anzubauen.

Resultate aus den Sortenversuchen und Konsequenzen für die Anbaubiete.

Nach Abhandlung der einzelnen Getreidearten ist ersichtlich, daß die Möglichkeit ihres Anbaus durch das Klima abgegrenzt wird. Die Faktoren Höhenlage, Temperatur und Niederschlag - einschließlich der Möglichkeiten für eine Bewässerung - sind für das Vorkommen der einzelnen Getreidearten von größter Wichtigkeit. Neben den natürlichen Abgrenzungen der Lebensräume der Getreidearten spielen natürlich auch die Verzehrsgewohnheiten, die Beliebtheit, Verwendungsmöglichkeiten und das Statusdenken eine große Rolle. Die absolute Ertragshöhe bzw. der wirtschaftliche Ertrag sind dabei **gar** nicht so ausschlaggebend. Im traditionellen Lebensraum der verschiedenen äthiopischen Stämme gibt es aber genügend Beispiele für den Austausch von Getreide innerhalb der vertikalen Gliederung der Landschaft und der Landwirtschaft. KULS (1962) hat darüber sehr ausführlich berichtet.

Nach der Einzelabhandlung der Getreidearten stellt sich nun die Frage: Welches Getreide ist in den verschiedenen Höhenlagen am vorteilhaftesten bezüglich des Ertrages? Durch das Zusammenstellen der Ertragsergebnisse aller FAO - FFHC - Demonstrationen der Jahre 1967 bis 1970 und der Landesortenversuche von 1967 bis 1971 in den Abbildungen 9, 10 und 11 ergibt sich nun die folgende Situation für die verschiedenen Höhenlagen:

Tieflagen unter 1500 m.

Zwischen 300 und 500 m ist Mais bei ausreichender Feuchtigkeit - meist nur über Bewässerung möglich - dem Sorgum überlegen. Fehlt aber das Wasser, gewinnt Sorgum eine dominierende Stellung. Die Erträge können mit einer entsprechenden Bewässerung absolut sehr hoch sein. Auch der Weizen kann in solchen heißen Bewässerungslagen, ähnlich wie in Ägypten, sehr beachtliche Ernten bringen, die denen vom Mais nicht nachstehen müssen. Wichtig ist nur, daß sein Kühlebedürfnis zumindest während der Nacht erfüllt wird.

Für solche Tieflagen sind entsprechende Sorten und Anbaumethoden zu erarbeiten, damit unter Verwendung der Bewässerung Spitzenerträge von 40 - 50 dz/ha erzielt werden können (Abb. 9 , 10 , 11).

Mittelhohe Lagen 1500 - 2000 m.

Unter trockenen Bedingungen ist Sorgum die überlegene Pflanze; bei ausreichend Niederschlag wird sie aber vom Mais überflügelt. Bei Verwendung von Dünger und entsprechenden Hochertragssorten sind feldmäßige Erträge von mehr als 60 dz/ha durchaus erreichbar. Weizen, Teff und Gerste sind wesentlich niedriger im Ertrag. Dem Sorgum und dem Mais sollte folglich gegenüber den ertragsschwächeren Getreidearten der Vorzug gegeben werden, wenn es darumgeht, große Mengen für bestimmte Zwecke zu erzeugen, (Bierbereitung, Futtermittel, Export), wobei die Beliebtheit und die Qualität z.B. des Teffs und des Weizens nicht besonders berücksichtigt werden.

In den tieferen, meist trockneren Lagen ist die Landgerste dem Landweizen generell überlegen. Diese Gerste ist als Nahrungs- und Futtermittel der hohen N - Gehalte wegen gut geeignet. Sobald jedoch Hohertrags - Weizensorten eingeführt werden, verschiebt sich das Bild zugunsten von Weizen. Es ist anzunehmen, daß sehr schnell eine Sättigung des Brotweizen - Marktes im Lande eintreten kann, wenn sich ähnlich wie im CADU - Projektgebiet auch in anderen Landesteilen, die ertragreichen Weizensorten so stark durchsetzen sollten. Teff ist den anderen Getreidearten allgemein im Ertrag unterlegen. In wirtschaftlicher Hinsicht schneidet er aber durch relativ hohe Preise recht gut ab. Sein Anbau sollte vor allem auf den günstigen Standorten durch bessere Sorten mit Düngeranwendung gefördert werden, während der Teffanbau auf den sehr ertragsarmen Standorten, die aus verschiedenen Gründen nur 3 - 5 dz/ha bringen, zugunsten anderer Getreidearten ganz verschwinden sollte. Eine solche Ersatzpflanze könnte die Fingerhirse sein, die bei guter Anbaukultur - also nicht nur als abtragende Frucht in der Fruchtfolge angebaut - recht hohe Ernten bringen kann.

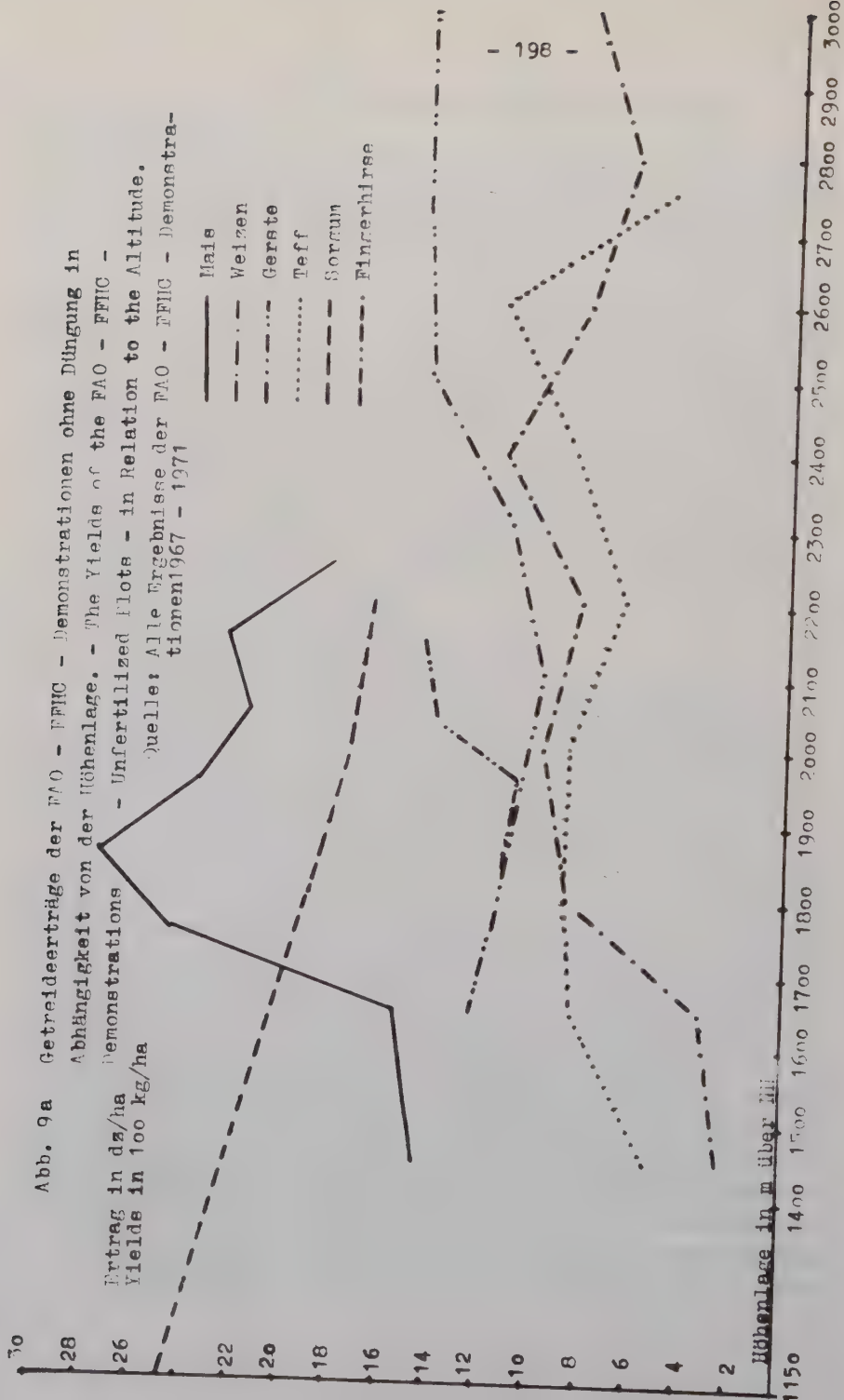


Abb 10 Die Getreideerträge der FAO - FFHC - Demonstrationen nach einer Düngung
Ertrag ds/ha in Abhängigkeit von der Höhenlage. - The Yields of the FAO - FFHC -
Yields 100 kg/ha in fertilized Plots - in Relation to the Altitude.

Quelle: Alle Ergebnisse der FAO - FFHC - Demonstrationen
1967 - 1970

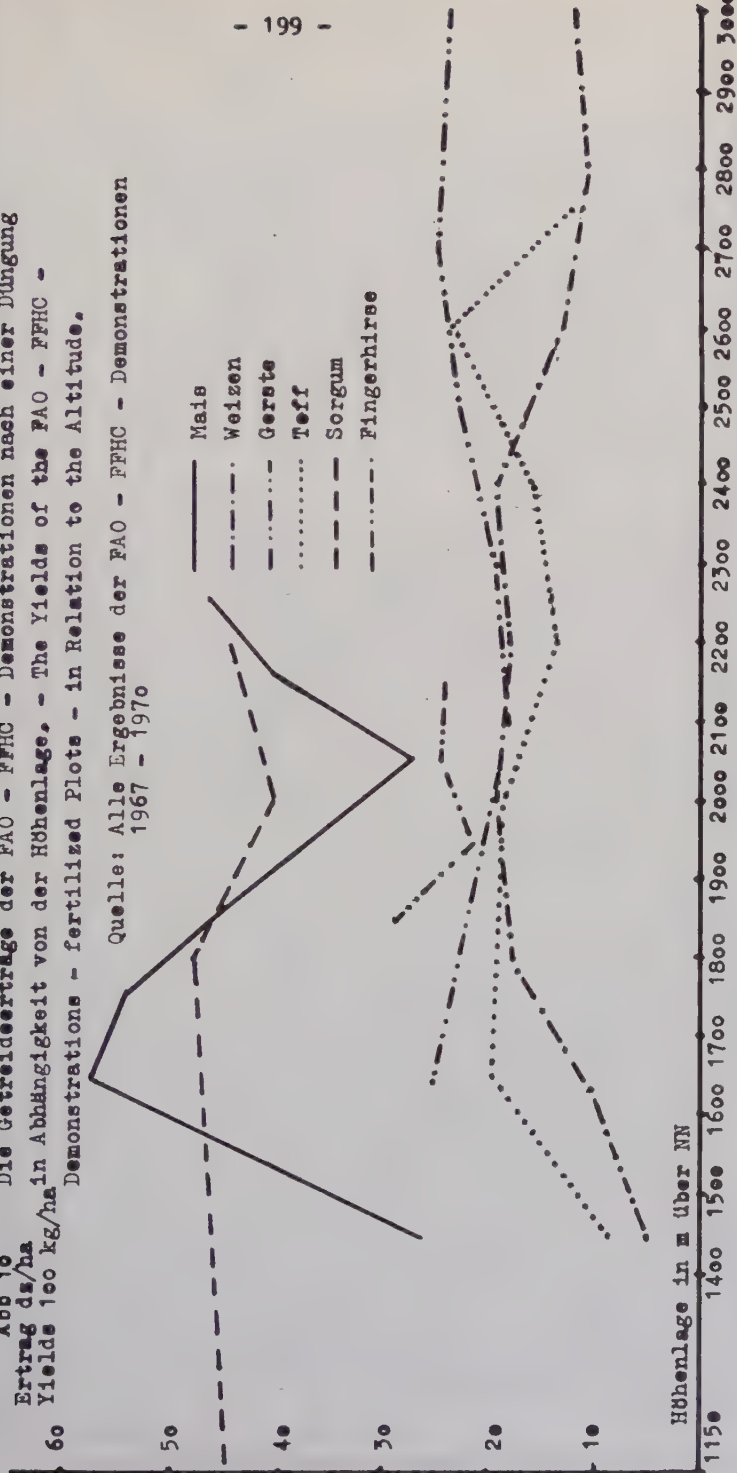
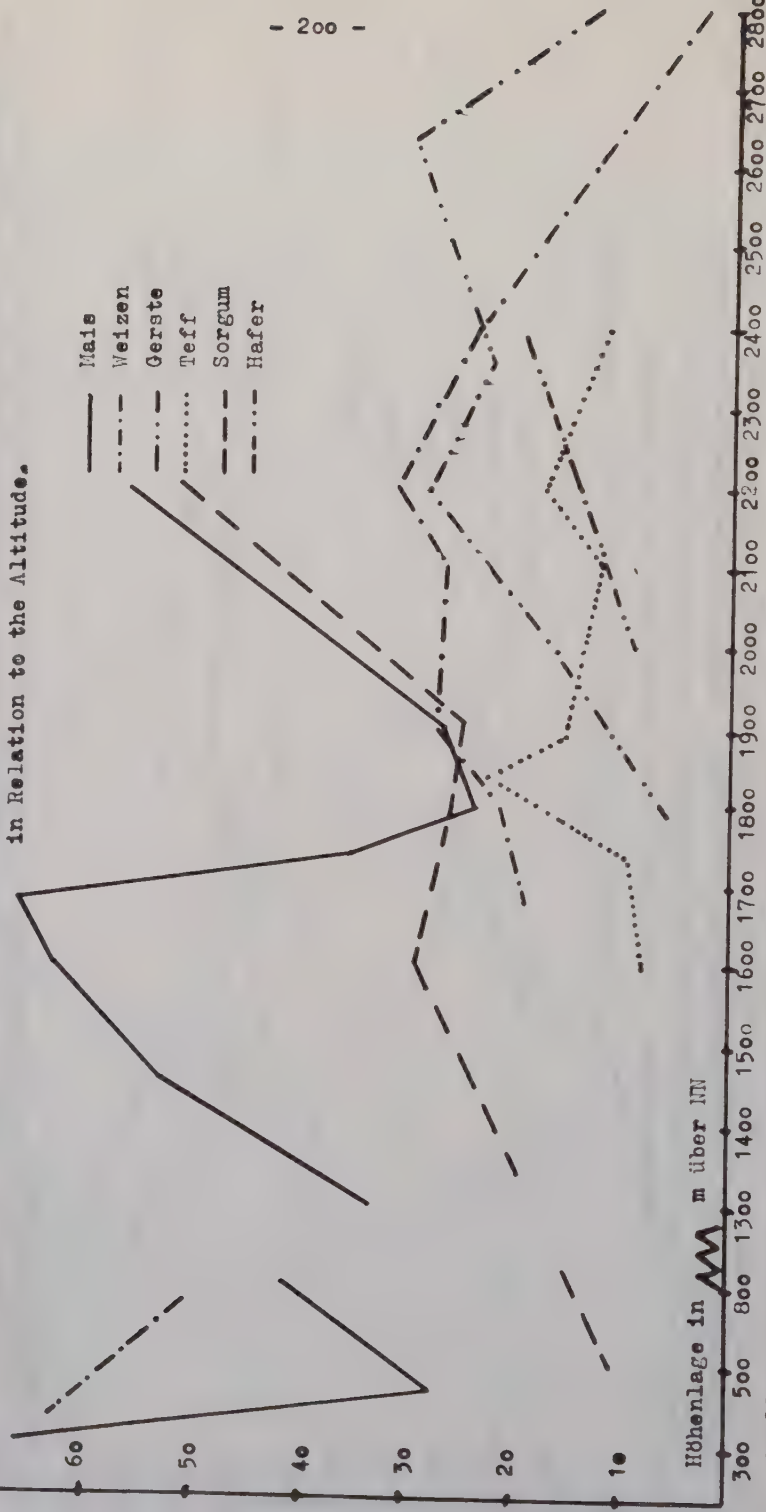


Abb. 11
Ertrag
ds/ha
Yields
100 kg/ha

Die Getreideerträge der Landessortenversuche (1967 - 1971) in
Abhängigkeit von der Höhenlage. - The Yields of the National Yield Trials
in Relation to the Altitude.



Quellen: Ergebnisse der Landessortenversuche - NYT - 1967 - 1971.

Höhenlagen 2000 - 2500 m.

Anfangs sind Weizen und Sorgum den anderen Getreidearten zwar noch überlegen, ihr Anbau ist jedoch unsicher. Durch frühreife Sorten läßt sich ihr Anbau sicherlich noch fördern. Gerste und Weizen sind im Ertrag praktisch gleich gut, sodaß in diesen Höhenlagen der Weizen mehr gefördert werden sollte. Auch für den Teff- und Fingerhirseanbau sind gute Voraussetzungen gegeben ; diese beiden Pflanzen sind häufig dem alten Landweizen, nicht aber den neuen Zuchtsorten überlegen.

Höhenlagen über 2500 m.

Obwohl bisher noch wenig Unterlagen für diese Gebiete vorhanden sind, ist festzustellen, daß Weizen und auch Teff der Gerste sehr bald unterliegen werden. Da außerdem in den Höhenlagen auch noch N-arme, für Brauzwecke geeignete Gerste wächst, sollte man hier alle Förderungsmaßnahmen der Gerste zukommen lassen. Die Bemühungen, Triticale in Ergänzung zur Gerste dort einzuführen, wo der Weizen nachläßt, sind ebenfalls lohnend, wenn es gelingt, die Menschen zum Verbrauch dieser neuen Getreideart zu bewegen. Da aber in sehr geringem Maße bereits jetzt Hafer und in sehr hohen Lagen auch Roggen genutzt wird, müßte dies eigentlich auch gelingen.

Würden in dieser Weise die verschiedenen Getreidearten durch den Beratungsdienst bewußt auf den für sie optimalen Standorten gefördert, so ergäbe sich daraus eine größere räumlichere Konzentration, mit stärkeren Austauschvorgängen und Handelsbewegungen. Solch eine Konzentration bringt natürlich gewisse Schwierigkeiten im Anbau mit sich. Krankheiten können verstärkt auftreten, die Arbeitsspitzen werden ausgeprägter, die Fruchtfolge verarmt, und die Probleme der Verunkrautung nehmen zu. Andererseits kommen nach Einführung von einheitlichen Sorten gleichmäßigere und größere Getreidepartien zustande, die für den Handel und einen eventuellen Export interessant werden. Bedingt durch die schlechte Infrastruktur des Landes sind jedoch nicht alle Teile des Reiches in diesen Handel miteinzu beziehen. Es besteht daher die Gefahr des Zurückbleibens und der Verarmung dieser Gebiete. Neben der Einführung besserer Sorten sollte vor allem die verkehrsmäßige Erschließung dieser Gebiete stehen.

Schlußbetrachtung der bisherigen Untersuchungen und
Ausblick auf die zukünftige Entwicklung.

Die in den vorstehenden Kapiteln aufgeführten Landessortenversuche (National Yield Trials) zu den einzelnen Getreidearten haben ganz allgemein gezeigt, daß es sowohl auf landesweiter, als auch auf regionaler Basis - charakterisiert durch den Versuchsstandort - Sorten gibt, die ertraglich um 20 bis 30 oder gar 50 % über den bisher angebauten Landsorten bzw. Herkünften liegen. Solche in Prozent ausgedrückten Effekte sind bei den ortsüblichen niederen Erträgen als Ausgangsbasis nicht verwunderlich.

Um einen Überblick über die durch diese Landessortenversuche erreichten Sortenverbesserungen zu erhalten, wurde in Anlehnung an Arbeiten von SCHUSTER (1968, 1970 und 1970 a) und BUNNILLS (1970 und 1971) versucht, durch die Zusammenfassung aller durchgeführten Sortenversuche für jedes Jahr Mittelерträge zu errechnen. Hierzu wurden die Tabellen 24, 25, 28, 37, 38, 47, 53, 54, 57, 58, und 66, sowie die Anhangtabellen für Gerste verwendet. SCHUSTER (1968, 1970 und 1970 a) hatte dabei auf langjährige Verrechnungs- also Standardsorten - und auf den Versuchsdurchschnitt zurückgreifen können.

Da der Fortschritt in der Ertragshöhe geprüft werden sollte, wurde bei den einzelnen Getreidearten versucht, eine Landsorte oder eine Standardsorte als Bezugsgröße zuzurundezulegen. Dies war mit der Sorte Firlbeck III bei der Gerste möglich; bei Teff und Mais standen auf jedem Standort angepaßte Landsorten zur Verfügung. Im Falle von Weizen und Sorgum mußte der Versuchsdurchschnitt als Bezugsgröße dienen. Aus diesen Landsorten bzw. Standardsorten wurde für jedes Jahr ein Mittelерtrag errechnet. Im vorliegenden Falle standen nicht wie bei SCHUSTER 18 bzw. 20-jährige Versuchsserien, sondern nur 4-5-jährige zur Verfügung.

Diese so erhaltenen Ertragswerte sind jedoch wie alle Erträge von Versuchen - vor allem bei sehr kleinen Teilstückgrößen - überhöht. SCHUSTER (1970 a) gibt eine Überhöhung von ca. 34 % an. Unter Berücksichtigung der Verhältnisse in Äthiopien wurde im vorliegenden Falle ein Abzug am Versuchsertrag, von

40 % vorgeordnet. Dadurch gelangten die o-Werte, d.h. die Erträge der Land- oder Standardsorten tatsächlich auf das Ertragsniveau des Landes.

Tab. 71 : Erträge in t/ha.

Yields in 100 kg/ha.

Durchschnitts- oder Standarderträge der Landessortenversuche. 1)

1967

1966/67 2)

gefundene
Erträge

reduzierte
Erträge

statistisch
nachgewiesen

Teff	12,2	7,3	6,0
Weizen	17,4	10,4	7,3
Gerste	17,4	10,4	8,4
Mais	42,8	25,7	10,1
Sorgum 3)	18,8	11,3	8,3

1) Tabellen 47, 37, 24, 66 und 53.

3) (1968)

2) Central Statistical Office 1967/68.

Nur bei Mais erscheinen die Sortenerträge noch stark überhöht. Es wurde aber bereits im Kapitel Mais (S. 165) darauf hingewiesen, daß durch die Ernte der grünen Kolben und durch wild- und Diebesschaden der tatsächlich gewachsene Ertrag stark herabgesetzt wird.

Aus diesen Werten der 5 Jahre wurden Trendberechnungen mit Hilfe der

$$\text{Regressionsformel : } b = \frac{\sum x_i y_i - \bar{y} \sum x_i}{\sum x_i^2 - \bar{x} \sum x_i}$$

vorgenommen, wobei "b" den Anstiegstrend angibt.

Durch solche Trendberechnungen lassen sich zunächst die erreichten Durchschnittserträge unter Ausschaltung der Einflüsse der jeweiligen Jahreswitterung in etwa ablesen (Abb. 12, 13, 14 und Tab. 72).

Durch Extrapolation des Trends läßt sich auch die Entwicklung in der Zukunft voranschreiten und eventuell erreichbare Erträge ablesen. So ergeben sich für die einzelnen Früchte in den verschiedenen Testjahren folgende Ertragswerte:

Tab 72 : Errechnete Erträge in dz/ha für die Testjahre
1967 und 1971 bzw. durch Trendberechnung ermittelte
Erträge für 1975 und 1980.
Calculated Yields (100 kg/ha) for the Test Years
1967 and 1971 and the Calculated Yield in
Advance for 1975 and 1980.

<u>Erträge der Landsorten - Yields of the Local Varieties.</u>				
Früchte	1967	1971	1975	1980
Teff	7,7	10,1	12,5	15,5
Weizen	12,8	14,8	16,7	19,1
Gerste	9,9	16,4	22,9	31,0
Mais	28,6	33,4	38,3	44,3
Sorgum (1968)	11,8	22,7	37,3	55,5
<u>Erträge der besten Sorten - Yields of the Top Yields.</u>				
Teff	9,5	10,7	11,9	13,4
Weizen	15,6	17,6	19,5	22,0
Gerste	11,2	23,3	35,3	50,4
Mais	44,8	47,5	50,3	53,7
Sorgum (1968)	19,1	39,9	67,7	102,3

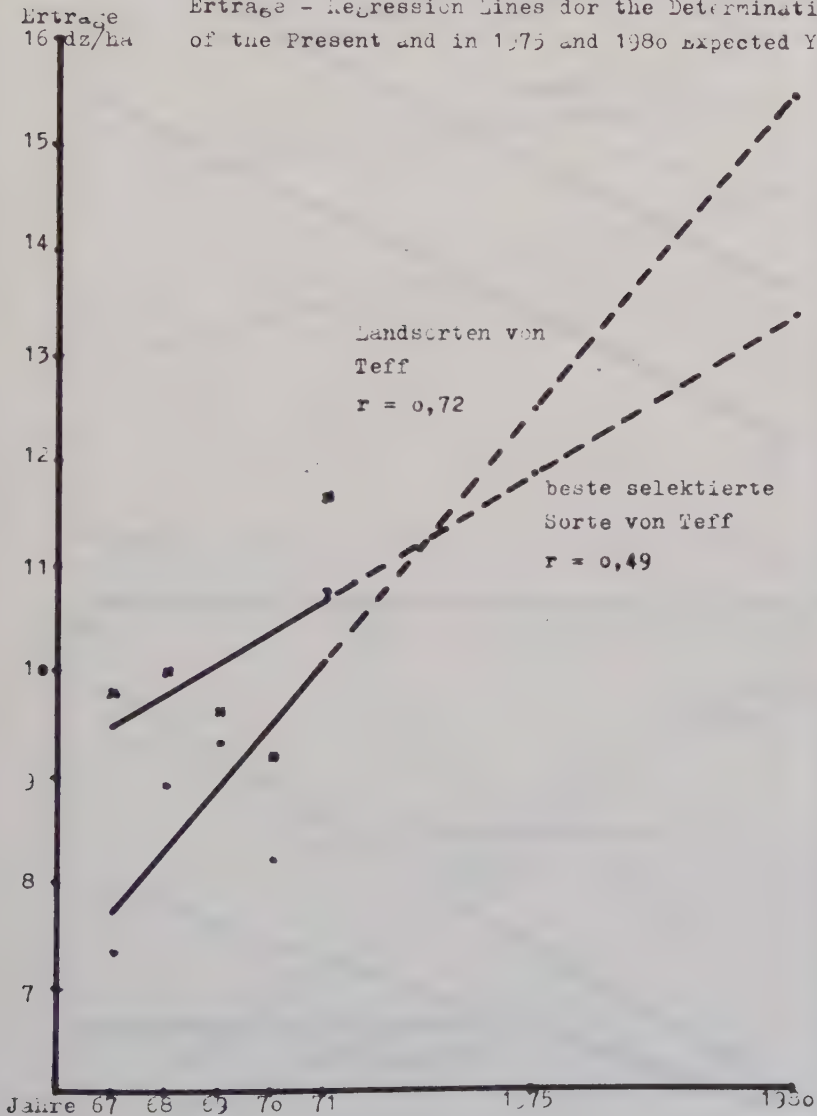
Der Ertragsanstieg ist bei den einzelnen Früchten zwar unterschiedlich, aber doch allgemein sehr steil. Für den Zeitraum 1967 - 1971 ergeben sich für die einzelnen Früchte folgende jährlichen relativen Ertragsanstiege:

Teff	Weizen	Gerste	Mais	Sorgum	
6,4	3,1	13,1	3,4	25,0	%

Diese sind wesentlich höher als die von SCHUSTER (1968, 1970 und 1970 a) für deutsche Verhältnisse festgestellten. Dies dürfte beim bisherigen Mangel jeglicher Zuchtarbeit in Äthiopien verständlich sein.

Abb. 14

Regressionsgeraden zur Ermittlung der jetzigen Erträge/ha und die 1975 und 1980 zu erwartenden Erträge - Regression Lines for the Determination of the Present and in 1975 and 1980 expected Yields



Tab. 13 Regressionsgeraden zur Ermittlung der jetzigen Erträge
Erträge und die 1975 und 1980 zu erwartenden Erträge - Regression
22 dz/ha Lines for the Determination of the Present
and in 1975 and 1980 Expected Yields

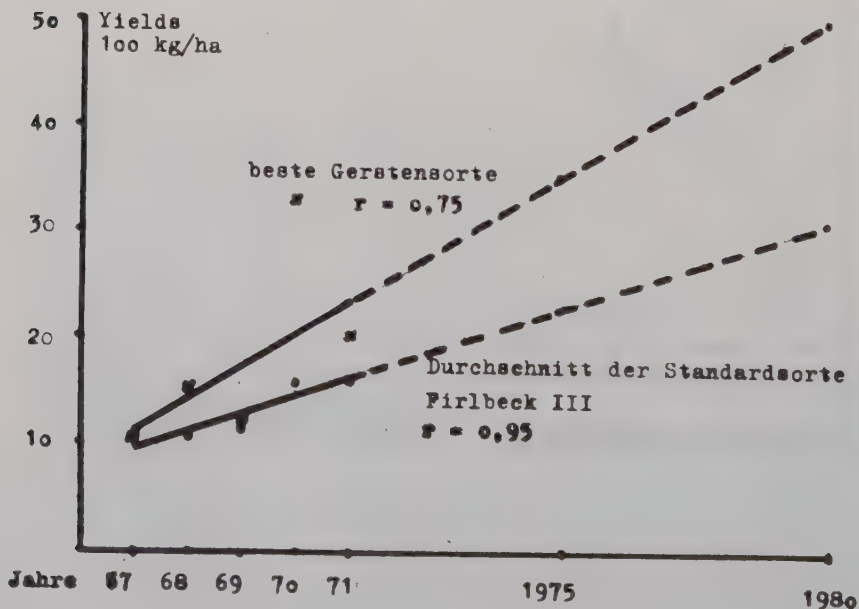
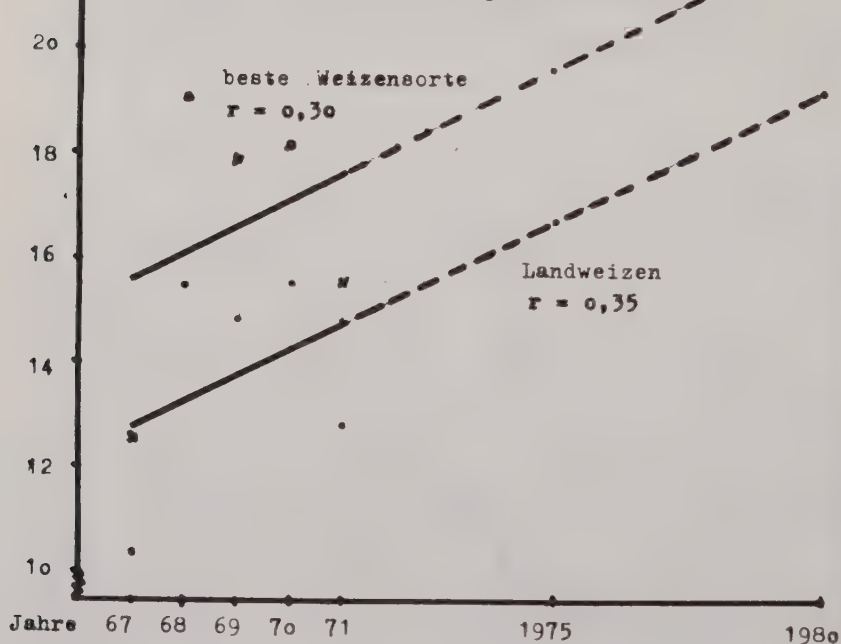
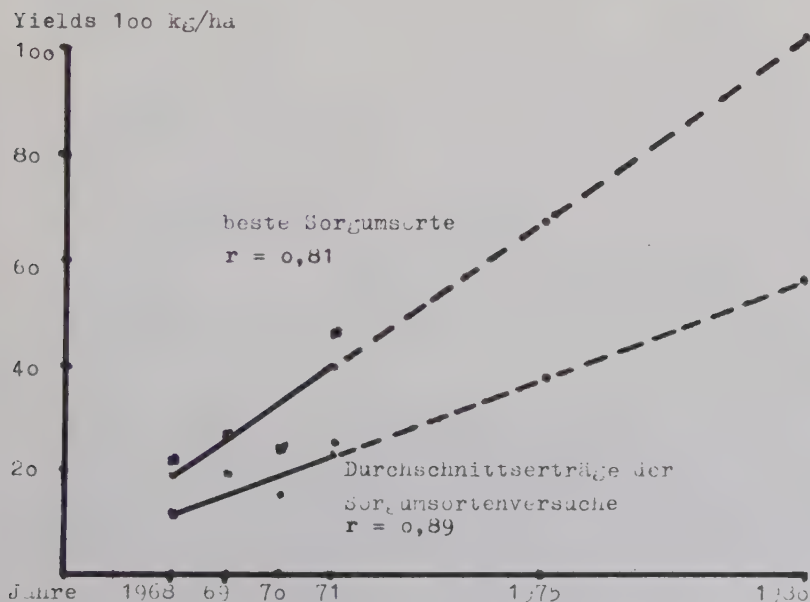
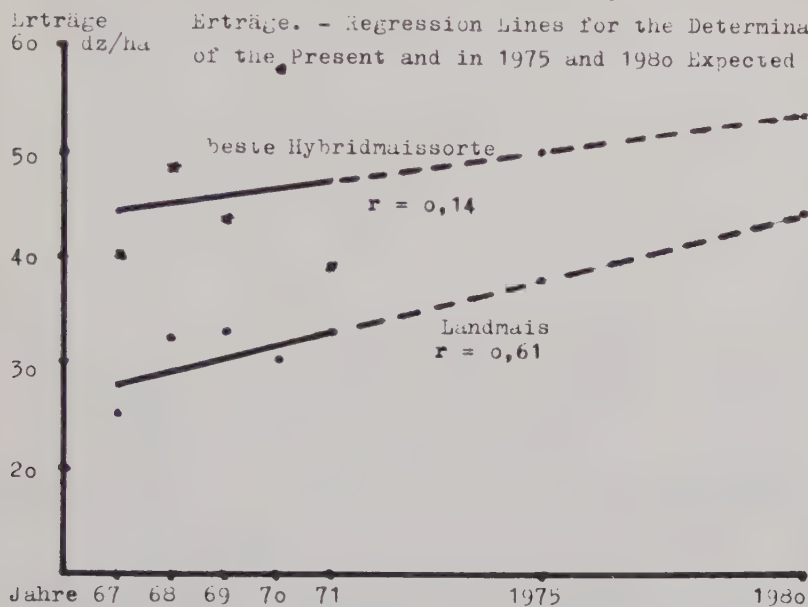


Abb. 14 Regressionsgerade zur Ermittlung der jetzigen Ertragshöhe und die 1975 und 1980 zu erwartenden Erträge. - Regression Lines for the Determination of the Present and in 1975 and 1980 Expected Yields.



Werden nun aber noch verbesserte Sorten eingeführt oder durch Züchtung geschaffen, so ist mit weiteren Fortschritten zu rechnen. Zu diesem Zwecke wurden analog zu den Angaben von Seite 202 aus den Landessortenversuchen die jeweils "beste Sorte" zur Trendberechnung herangezogen. Die "besten Sorten" sind diejenigen, die in dem jeweiligen Jahre und auf den einzelnen Standorten den höchsten Ertrag gebracht hatten. Für die verschiedenen Jahre und Standorte kann es sich somit um sehr verschiedene Sorten handeln.

Mittels der erwähnten Trendberechnung wurden die in den Abb. 12, 13, und 14 sowie in Tab. 72 ersichtlichen maximal erreichbaren Erträge ermittelt.

Alle errechneten Werte erscheinen durchaus sinnvoll und entsprechend der Landeskenntnis erreichbar mit Ausnahme der Sorgumwerte (vergl. Seite 204). In einzelnen können die so erhaltenen Trendlinien wie folgt interpretiert werden:

Teff (Abb. 12) Die Trendlinie der "besten Sorte" beginnt 1967 wesentlich höher als die der Lokalsorte. Zunächst erstaunlich ist jedoch, daß sich beide Linien etwa 1973/1974 überschneiden, da der Anstieg der Erträge der Lokalsorte steiler ist als der der vorselektierten aus den beschriebenen Kollektionen stammenden "besten Sorten". Letztlich werden 1980 entsprechend dem jetzigen Stand der Entwicklung die Landsorten höhere Erträge als die selektierten Sorten bringen. Das hat 2 Gründe.

1. Wurde durch die Sortenprüfung das Interesse an den Landsorten geweckt, sodaß auf den einzelnen Prüfstandorten nach besseren Landsorten gesucht wurde.
2. Haben die Tefflerkünfte offensichtlich eine sehr geringe Anpassungsfähigkeit an andere Anbauverhältnisse und Krankheitspopulationen.

In diesem Zusammenhang wurde schon daraufhingewiesen, daß die auf der Station Bako selektierte Sorte A 171 nur hier und auf Prüfstandorten der gleichen Höhenlage von 1600 bis 1750 m Spitzenerträge in den Landessortenversuchen brachte, auf höheren Standorten aber völlig versagte.

Umgekehrt erging es der aus ca. 1900 bis 2000 m Höhe stammenden Sorte A 44, die in Tieflagen unter 1750 m völlig versagte. Die beiden sich kreuzenden Trendlinien veranschaulichen somit, daß eine Verbesserung der Lokalsorten auf den angestammten Standorten lohnender ist, als die Testung und Selektion von Herkunftsorten aus dem ganzen Land auf einem Standort (Debre Zeit), da hierbei nur solche "Sorten" positiv abschneiden, die der Höhenlage zwischen 1900 und 2000 m und dem dort herrschenden Klima angepaßt sind.

Weizen (Abb. 13) Zwischen dem Landweizen und den Zuchtsorten besteht bereits 1967 ein erheblicher Ertragsunterschied, indem die Erträge der Zuchtsorten um 2,8 dz/ha oder 22% höher liegen als die der Landsorte.

Beide Trendlinien verlaufen parallel und haben einen Anstieg von ca. 3,1%/Jahr. Würde sich dieser bis 1980 ungebrochen fortsetzen, könnten Erträge von ca. 22 dz/ha erzielt werden.

Gerste (Abb. 13) Bei der Gerste liegen 1967 die Ausgangspunkte für die Standardsorte Firlbeck III und für die "besten Sorten" relativ niedrig und nahe beisammen. Während der jährliche Fortschritt bei der Standardsorte etwa 13,1% beträgt, liegt er bei den "besten Sorten" sogar bei 21,6%. Es ist also anzunehmen, daß sich besonders die Gerstenerträge sehr stark durch eine Sortenverbesserung steigern lassen.

Mais (Abb. 14) Die Maiserträge der Landsorten erscheinen mit 28,5 dz/ha 1967 - verglichen mit den tatsächlichen Maiserträgen im Lande - relativ hoch. Eine Begründung, daß auf den Maisfeldern Äthiopiens tatsächlich höhere Erträge wachsen, ist schon gegeben worden (s.S. 165). Der Anstiegstrend der Landsorten beträgt 3,4%/Jahr. Die "besten Sorten" werden von den Kenia Hybriden gestellt, deren Erträge um ca 58% über denen der Landessorten lagen. Ausgehend von dem sehr hohen Ertragsniveau dieser "besten Sorten" (1967 - 44,9 dz/ha) ist die mögliche Ertragssteigerung geringer. Der Anstiegstrend beträgt hier nur 1,2%/Jahr. Trotzdem sind Flächenerträge in der Zukunft zu erwarten, die ein europäisches Ertragsniveau erreichen.

Sorgum (Abb. 14) In diesen nur 4-jährigen Landessortenversuchen wurden 3 verschiedene Sortimente mit unterschiedlichen Ertragshöhen geprüft. Die Trendlinie der Spitzensorten führt dabei in so utopische Höhen, daß sie für eine weitere Betrachtung nicht brauchbar erscheint (vergl.Tab 72). Es wurde für alle folgenden Berechnungen deswegen die Kurve der Landsorten verwendet, die ebenfalls einen jährlichen Trendanstieg von 25 % hat.

Die dann 1971 bzw. 1980 erreichten Sorgumerträge (22,7 bzw. 55,5 dz/ha) erscheinen durchaus realisierbar, wie ähnliche Ergebnisse aus Serere/Uganda zeigen. So ergeben sich aus diesen Untersuchungsergebnisse Erträge von 26,8 - 49,9 dz/ha. Werden diese Versuchsergebnisse um 40 % reduziert, erhält man Erträge von 18,4 - 29,9 dz/ha. Neuere Auslesen bringen reduzierte Erträge von 36,0 - 43,9 dz/ha (ANONYM 1967). Nach DOGGETT und Mitarbeiter (1967) lagen die reduzierten Sorgum-erträge der Landsorten bei 12 - 18, die der Spitzensorten bei 36 dz/ha.

Für Finger- und Perlhirsen liegen keine ausreichenden Unterlagen über die Ertragsentwicklung vor, sodaß keine Trendberechnungen vorgenommen werden konnten.

Produktionsvorausberechnung.

Aus den so für die Zukunft errechneten Hektarerträgen läßt sich auch eine Produktionsvorausberechnung durchführen. Dabei wurden zunächst die in der äthiopischen Landesstatistik ausgewiesenen Anbauflächen für 1970/71 zugrundgelegt und der dort angewandte Flächen- und Ertragszuwachs/ha fortgeführt. Für die Fläche wird dabei mit einer Zunahme von 1,01 % gearbeitet. Für die Hektarerträge der einzelnen Getreidepflanzen werden folgende Zuwachsraten pro Jahr angewandt :

Für Teff, Gerste, Finger- und Perlhirse 0,6 %, für Sorgum 1,2 %, für Weizen und Mais 1,3 %.

Hieraus errechnen sich mit Hilfe der Zinzeszinsrechnung die in der Tabelle 73 ersichtlichen Anbauflächen und Hektarerträge für die verschiedenen Getreidearten.

Tab. 72 : Getreide-Produktion, Erträge und Produktion für die Jahre 1975 und 1980, vorausgerechnet nach bisherigen Anstiegssraten der äthiopischen Statistik.

Area Cultivated with Cereals, Yields/ha and Production Calculated for 1975 and 1980 According to the up till now Used Rates of Increase of the Ethiopian Statistics

	1970/71			1975		1980	
	Fläche ha	Ertrag dz/ha	Produktion to.	Fläche ha	Ertrag dz/ha	Fläche ha	Ertrag dz/ha
Gett	2197300	6,1	1340353	2310241	6,3	2429115	6,4
Weizen	1070300	7,6	813428	1125313	8,1	1183217	8,6
Gerste	1754800	8,6	1491920	1123969	8,8	1917821	9,1
Hafer	847100	10,7	906597	890641	11,4	936469	12,2
Gerste	1203200	8,6	1034752	1265044	9,1	1330138	9,6
Perlhirse	302300	5,1	154173	317838	5,3	334193	5,4
Perlhirse	28300	4,2	11886	29755	4,3	31286	4,4
Gesamt	7303300		5752917	7762301		8162239	
							6931072

Bruttogetreideproduktion in % einschließl. Nettoimporte, wenn die besten Sorten auf 0-1-5- oder 10% der Getreide-Anbaufläche eingeführt wurden.
Gross Production in Tons including Net-Import if the Top Yields would be Introduced on 0-1-5- or 10 per Cent of the Cereal Growing Area.

Tab. 74 :

Früchte Produktion

	1966	1970/71			1971			1975			1980		
		0	1%	5%	10%	0	1%	5%	10%	0	1%	5%	10%
Teff	1285500	1340353	1330461	1330091	1441420	1455452	1469309	1520138	1584825	1554634	1571630	1639653	1724672
Weizen	730900	813428	824131	866343	920450	911504	924333	975646	1039789	1017567	1033422	1036043	1176118
Gerste	1398900	1491926	1500002	1532696	1573444	1605093	1653428	1846769	2088445	1745217	1824422	2141247	2537277
Maïs	826600	906397	937570	1062263	1218130	1015331	1049377	1188561	1361790	1142492	1181357	1336007	1531127
Sorgum	922100	1034752	1051717	1119578	1204403	1151190	1186364	1329561	1507931	1276932	1337204	1582199	1887466
Fingerhirse	148100	154173	154173	154173	154173	160454	160454	160454	160454	160464	160464	160464	180464
Perlhirse		11886	11886	11886	11886	12735	12735	12735	12735	13766	13766	13766	13766
andere Getreide		1046											
Reis		2852	3000	3000	3000	4000	4000	4000	4000	5000	5000	5000	5000
Kehl		23789											
Total Brutto Produktionen	5320100	5780604	5630020	6130430	6523043	6323019	6462240	7045924	7768029	6936072	7140053	7355275	9055890
Anstieg im Vergleich 1966 in % /Jahr	100,0	6,7	9,6	15,4	22,6	10,2	21,6	32,4	46,0	30,4	34,4	50,3	70,2
		1,7	1,9	3,1	4,5	2,1	2,4	3,6	5,1	2,2	2,5	3,6	5,0

+) bedeutet Einführung der besten Sorten auf 1% - 5% - 10% der Anbaufläche

Im weiteren wurde errechnet, wie sich die Produktion im Lande verändern würde, wenn sich die "besten Sorten" mit ihren jeweilig vorausberechneten und als möglich in Betracht gezogenen Erträgen auf 1 - 5 oder 10 % der Anbaufläche einführen ließen. Als Mehrertrag wurde dabei die Differenz zwischen dem errechneten Statistikertrag (Tab. 73) und dem erreichbaren Ertrag der besten Sorten zum jeweiligen Zeitpunkt (1971 - 1975 und 1980) verwendet. Daraus ergibt sich der Mehrertrag auf diesen Flächen, der dem vorangesetzten Grundertrag zugeschlagen wird. Daraus kann die Gesamtproduktion für die einzelnen Getreidearten und Jahre berechnet werden (Vergl. Tab. 74 für 1971, 1975 und 1980).

Es ergibt sich bei der Zusammenfassung der Ergebnisse aller Getreidearten eine erhebliche Mehrproduktion, die natürlich besonders beeindruckend ist, wenn die "besten Sorten" auf 5 oder 10 % der Anbaufläche eingeführt würden. So könnte im günstigsten Falle bis 1980 die Getreideproduktion bezogen auf das Basisjahr 1966 innerhalb von 15 Jahren um 70 % steigen. Die jährliche Steigerungsrate würde dann bei 5 % liegen (vergl. Tab. 74).

Daß die auf der vorher beschriebenen Art errechneten Erträge im Bereich des Möglichen liegen, wird aus Berechnungen des Fifth Five Years Planning Subcommittee (Draft Report ohne Jahr) ersichtlich, die zu sehr ähnlichen Ergebnissen führen, obwohl völlig andere Gedankengänge bei der Ermittlung zugrundelagen.

In der folgenden Tabelle 75 werden die Getreideproduktions-Ziffern vergleichend für ähnliche Zeiträume nebeneinandergestellt.

Tab. 75: Vergleich der vorausberechneten Getreideproduktion.

Comparison of the in advance Calculated Cereal Production.

Berechnungsart ^{+))}	Produktion in 1000 to.				Erforderliche Einführung der besten Sorten auf	
	1	2	1	2	x % der Fläche	
Zeitraum	1974/75	1975	1978/79	1980	1975	1980
Teil	1439,0	1469,4	1675,2	1639,7	1	5
				1724,7		10
Weizen	950,4	924,3	1152,9	1176,1	1	10
		975,6			5	
Gerste	1643,3	1653,4	1711,8	1745,2	1	0
Mais	1069,4	1050,0	1561,2	1531,1	1	10
Sorgum	1199,6	1136,8	1733,2	1887,5	1	10
anderes Getreide	163,3	181,2	176,7	194,2	0	0
Total	6465,5	6469,2	8061,0	7996,0	1	5

- ^{+))} Berechnungsart 1. Nach Fifth Five Years Planning Subcommittee - Draft Report (ohne Jahr)
 2. Den Zahlen liegen die Berechnungen dieser Arbeit zugrunde.

Zunächst ist festzustellen, daß auch nach diesen Berechnungen bis 1978/79 eine jährliche Zuwachsrate von 4,9 % beim Gesamtgetreide erwartet wird. Weiterhin rechnet das FFYP - Subcommittee bis 1978/79 bei Weizen, Mais und Sorgum mit einer Mehrproduktion, die der Produktion nach Einführung der "besten Sorten" auf 10 % der Anbaufläche entspricht. Bei Teff müßten die besten Sorten auf 5 - 10 % der Anbaufläche eingeführt werden. Nur bei Gerste rechnet man mit recht geringen Produktionsausweitungen, die 0 % Einführung der besten Sorte entsprechen würde. Für alle Getreidearten zusammen ergibt sich eine Mehrproduktion, die der Sorteneinführung um 1 % bis 1975 und um 5 oder 6 % bis 1980 entspricht.

Dieser steigenden Produktion steht natürlich auch eine steigende Bevölkerung gegenüber. EICHBERGER verwendete (Anfang 1966) eine Zuwachsrate von 3% /Jahr, später (1968) rechnete er nach den Erhebungen von PRINCE (1967) nur noch mit einer solchen von 2 %. Im 3. Fünfjahresplan rechnet die äthiopische Regierung mit einem Anstieg der Bevölkerung um 2,2% für den Zeitraum 1968 - 1973 (ANONYM, 1968). Für die folgenden Untersuchungen wurde alternativ mit einem Bevölkerungswachstum von 2 und 3 % /Jahr gerechnet. Demnach würde die Bevölkerung in den angegebenen Jahren wie folgt aussehen :

bei einem Anstieg der Bevölkerung um

	2 %	3 %
1970		24319000
1971		24805000
1975	20851000	28186000
1980	29642000	32685000

Die wichtigste Frage sollte dabei sein, inwieweit durch die Sortenverbesserung aufgrund der Sortenprüfungen die Versorgungslage der Bevölkerung verbessert werden kann, die zur Zeit nur durch erhebliche Getreideimporte (28 000 to., vergl. Tab. 8 und Kapitel Handelsbilanz) gewährleistet ist.

Diesen Berechnungen wurden die Ernährungsstudien von EICHBERGER (1966 und 1968) zugrundegelegt und dieselben Umrechnungsfaktoren benutzt. Für die Berechnung der Ernährungssituation der Bevölkerung zu den verschiedenen Zeiten mußte genau wie bei EICHBERGER (1968) zunächst die Nettoproduktion durch den Abzug des für den Anbau benötigten Saatgutes und der nicht unerheblichen Lagerungsverluste ermittelt werden.

Als Saatgutaufwand wurden angenommen :

für Teff	25 kg/ha
Finger- und Perlhirse	30 kg/ha
Mais und Sorgum	50 kg/ha
Weizen	125 kg/ha
Gerste	135 kg/ha

Die Lagerungsverluste wurden einheitlich mit 10 % angesetzt, während EICHBERGER (1968) unterschiedliche Prozentsätze (10 bzw. 20 %) verwendet hatte. Nach einer Studie von Mc FARLANE (1969) liegen sie je nach Höhenlage und Lagerungsbedingungen zwischen 5 und 10 %; nach Erhebungen der Ethiopia Grain Corporation sollen sie höher als 20 % sein (ANONYM, 1966). Der generell vorgenommene Verlustabzug von 10 % erscheint aufgrund der Landeskenntnis gerechtfertigt.

Die so errechneten Nettoproduktionsmengen für die einzelnen Getreidearten wurden dann zur am 2 bzw. 3 % wachsenden Bevölkerung in Beziehung gesetzt, (siehe Tab. 76, 77 und 77 a) wodurch sich die Angebotswerte in kg/Kopf und Jahr ergeben (Tab. 77). Entsprechend EICHBERGER (1968) wurde dann noch eine Umrechnung auf Cal/Kopf und Tag vorgenommen (Tab. 79), wobei folgende Ausnutzungsraten (Conversion Rates) und Kalorienwerte verwendet wurden :

	Ausnutzungsrate % (Conversion Rate)	Kalorien / 100 gr.	
		+	++
Teff	93	338	336 - 339
Weizen	75	334	336 - 339
Gerste	65	332	334
Mais	85	356	356
Sorgum	88	343	338 - 348
Fingerhirse	84	340	326
Perlhirse	90	340	
Reis	100	357	
Mehle	100	350	

+) von EICHBERGER (1968) verwendet ;

++) von AGREN und GIBSON (1969) publizierte Werte

Tab. 76 : Nettoproduktion in Tonnen einschließlich der Nettoimporte für menschliche Ernährung, wenn die besten Sorten auf 0-1-5 oder 10% der Getreideanbaufläche angebaut werden.
 Net-Production in Tons for Human Consumption Including Net-Imports if the Top Yielders would be Introduced on 0-1-5 or 10 per cent of the Cereal Growing Area.

Gesamt- verbrauch 1960	Früchte	1966	1970/71		1971 5%	10%	0%		1975 • 1%	5%	10%	0%	1%	5%	10%
			0%	1%											
Teil	1471000	070730	1151305	1160402	1156063	1242353	252151	1264634	1310368	1360597	1330443	1353746	1414360	1491477	10%
Weizen	104600	303260	601501	607930	640461	634624	679690	691236	737418	795146	767908	762176	839257	910604	
Gerste	536000	680750	1102278	1115876	1145228	1161320	1190348	1241043	1415856	1633364	1311769	1303074	1666216	2024643	
Mais	540000	757300	774372	801458	913682	1053362	869266	900447	1025173	1181073	951413	1016337	1153302	1331130	
Sorgum	030600	910300	870072	866385	947460	1023003	972819	1004326	1133353	1293086	1022732	1137679	1357472	1632212	
Fingerhirse			129601	129549	129549	129549	142074	142074	142074	142074	152332	152332	152332	152332	
Perlhirse	11600		3048	3848	9848	9848	10622	10622	10622	10622	11450	11450	11450	11450	
andere Getreide	1040		1046												
Reis	7630		2852	3000	3000	3000	4000	4000	4000	4000	5000	5000	5000	5000	
Mehl	29790		23789												
Total	3570200	3574660	4673744	4711528	4909037	5336059	5120370	5259048	5788864	6428750	5656133	5841916	6605049	7558360	
Netto-Produktions- Anstieg in % seit 1966			30,6	31,8	39,6	43,3	43,3	47,0	61,8	79,7	56,1	63,3	84,6	111,2	
in % pro Jahr	100		6,1	6,4	7,9	9,9	4,8	5,2	6,9	8,9	4,2	4,5	6,0	7,5	

*) bedeutet Einführung der besten Sorten auf 0 - 1 - 5 oder 10 % der Anbaufläche.

Tab. 77 : Nahrungsmittelangebot einschließlich Nettoimport in kg/Kopf/Jahr, wenn die besten Sorten auf 0-1-5 oder 10 % der Getreideanbaufläche, bei einem Bevölkerungsanstieg von 2 %/Jahr eingeführt würden.
Food Supply Including Net-Imports kg/Head/Year, if the Top Yields would be Introduced on 0-1-5-10 per cent of the Cereal Growing Aerea at a Population Growing Rate of 2 per cent /Year.

Bevölkerung 1000 Jahr Früchte	23000 1966 ₂) 1960 1)	24005 1970/71 0 % 1 % + 371	26051 1975 0,5 1 % 2 % 3 % 4 % 5 % 10 %	29642 1980 0,5 1 % 2 % 3 % 4 % 5 % 10 %									
Teff	70,0	46,4	46,0	40,2	50,1	46,6	47,1	40,0	51,0	45,2	45,7	47,7	50,3
Weizen	8,8	24,2	24,5	26,1	20,0	25,3	25,7	27,2	23,6	25,9	26,4	20,3	30,7
Gerste	24,6	44,7	45,0	46,2	47,6	44,6	46,2	22,7	60,0	44,3	46,7	56,3	68,3
Mais	24,8	31,2	32,3	36,8	42,5	32,4	33,5	30,2	44,0	33,1	34,3	39,0	44,2
Sorgum	40,0	35,1	35,7	38,2	41,3	36,2	37,4	42,2	40,2	36,5	38,4	45,8	55,1
Fingerhirse		5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3	5,3	5,1	5,1	5,1	5,1
Perlhirse		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
andere Getreide		0,1											
Reis		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Mehl		1,0											
Total	168,2	155,5	180,4	190,0	201,2	215,2	190,2	195,7	210,2	190,7	197,2	222,0	255,0
Anstieg des Nahrungsangebotes in % seit 1960	100	21,2	22,2	29,4	30,4	22,7	25,0	30,4	53,5	22,6	26,0	43,3	64,0
in % pro Jahr		4,2	4,4	5,2	7,7	2,5	2,4	4,3	6,0	1,6	1,2	3,1	4,6

+ bedeutet Einführung der besten Sorten auf 0-1-5 bzw. 10 % der Anbaufläche.

1) ANONYM (1963 Eth.Cal.) Ministry of Agriculture and Planning Board.

2) EICHBERGER 1968

3) Central Statistical Office, 1970.

Tab. 77 a: Nahrungsmittelexport einschließlich Nettoimport in kg/Kopf/Jahr, wenn die besten Sorten auf 0-1-5 oder 10 % der Fläche anbaufähig, bei einem Bevölkerungsanstieg von 3% eingeführt werden.
Food Supply Including Net-Imports kg/Head/Year, if the Top Yields would be introduced on 0-1-5 or 10 per cent of the Cereal Growing Area at a Population Growing Rate of 3 per cent/Year.

Bevölkerung 1000 Jahr	20106 1975			32685 1980		
Früchte	0%	1%	5%	0%	1%	5%
Teff	44,4	44,9	46,5	41,0	41,4	43,3
Weizen	24,1	24,5	26,2	23,5	23,9	25,7
Gerste	42,5	44,1	50,2	40,1	42,3	51,0
Mais	30,8	31,9	36,3	30,0	31,1	35,4
Sorgum	34,5	35,7	40,2	33,1	34,8	41,5
Fingerhirse	5,0	5,0	5,0	4,7	4,7	4,7
Perlhirse	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Reis	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Total	181,8	186,6	204,9	173,0	178,9	202,2
Anstieg des Nahrungsangebotes in % seit 1966	16,9	20,0	31,8	11,2	15,0	30,0
in % pro Jahr	1,9	2,2	3,5	0,8	1,1	2,1

+) bedeutet Einführung der besten Sorten auf 0 - 1 - 5 oder 10 % der Anbaufläche.

Auf diese Weise hatte EICHBERGER (1968) für das Jahr 1966 folgende Versorgung der Bevölkerung errechnet.

Tab. 78: Versorgungslage der Bevölkerung mit Cal/Kopf/Tag.(1966).
Supply of the Population with Cal/Head/Day.(1966).

	Stadtbe- völkerung	Landbevölkerung nicht landw. tätig	Landw. tätig	Gesamtbe- völkerung	Anteil in %	Gesamt bevöl- kerung +) in %
Bevölkerung in 1000	1702,3	638,9	20656,2	22997,4		
Cal. aus :						
Getreide	1580,9	1193,4	1096,6	1135,1	59,7	1336,8 71,0
anderer pflanzl. Produktion	698,2	626,1	588,8	597,9	31,5	> 547,0 29,0
tierischer Produktion	522,9	416,9	130,7	167,7	8,8	
Gesamt	2802,0	2236,4	1816,1	1900,7	100,0	1883,8

+) nach Ethiopian Grain Corporation, 1966.

Quelle : EICHBERGER (1968).

Nach Tab. 78 stammen nur 8,8 % der Kalorien von der tierischen Produktion, während der Getreideanteil 59,7 % oder 1135,1 Cal. von den 1900,7 Cal. beträgt. Nach Angaben der Ethiopian Grain Corporation (ANONYM von 1966) beträgt der Anteil des Getreides an der Versorgung der Bevölkerung sogar 71 %. Für 1973 fordert EICHBERGER eine Versorgung mit 2250 Cal/Kopf/Tag, die sich wie folgt zusammensetzen sollen :

	Cal/Kopf/Tag	Anteil in %
Getreide	1413,4	62,9
andere pflanzl. Produktion	625,1	27,8
Tierische Produktion	209,6	9,3

Für Getreide und tierische Produkte sind leichte Zunahmen im Anteil vorgesehen.

In den vorliegenden Untersuchungen wurde nun in gleicher Weise verfahren und die Versorgung für 1971, 1975 und 1980 bei einem 2 und 3 %igen Bevölkerungswachstum berechnet. Die Ergebnisse sind aus Tab. 77 und 79 zu ersehen.

Tab. 79:

Kaolienangebot Cal/Kopf/Tag, wenn die besten Sorten auf 0-1-5 oder 10% der Getreideanbaufäche eingeführt würden, bei einem Bevölkerungswachstum von 2%/Jahr.
Supply of Cal/Head/Day if the Top Yields would be Introduced on 0-1-5 or 10 per cent of the Cereal Growing Aerea at a Population Growing Rate of 2 per cent/Year.

Jahre Früchte	1960	1966 ¹⁾	1970/71		1971		1975		1980		1986	
			0	1%	5%	10%	0%	1%	5%	10%	0%	1%
Teff	602,8	326,4	399,7	402,9	415,5	431,3	401,6	405,6	420,3	433,0	300,9	393,4
Weizen	60,4	90,6	166,4	168,2	178,9	192,2	173,8	176,7	188,5	203,2	177,8	181,1
Gerste	145,4	175,0	264,4	266,0	273,0	281,7	263,7	273,5	311,0	359,7	261,7	275,9
Mais	205,6	273,6	258,8	267,9	305,4	352,3	268,4	270,0	316,5	364,7	274,5	284,4
Sorghum	330,7	327,4	290,1	295,5	315,9	341,3	293,7	300,5	340,0	390,5	302,1	317,4
Fin. erndirse			40,9	40,9	40,9	40,9	41,4	41,4	41,4	41,4	40,2	40,2
Perhirse	4,2		3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,2	3,2
andere Getreide	0,8		0,3									
Reis	2,9		1,1	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,7
Mehl	12,5		9,2									
Total	1344,9	1213,4	1434,2	1445,9	1534,1	1644,2	1453,5	1489,6	1632,4	1811,7	1450,1	1497,3

+¹⁾ bedeutet Einführung der besten Sorten auf 0 - 1 - 5 oder 10 % der Anbaufäche.

1) EICHBERGER, 1968.

Tab. 79 a: Kalorienangebot Cal/Kopf/Tag, wenn die besten Sorten auf 0-1-5 oder 10% der Getreideanbaufläche eingeführt würden, bei einem Bevölkerungswachstum von 3%/Jahr.
Supply of Cal/Head/Day if the Top Yielders would be Introduced on 0-1-5 or 10 per cent of the Cereal Growing Aerea at a Population Rate of 3 per cent /Year.

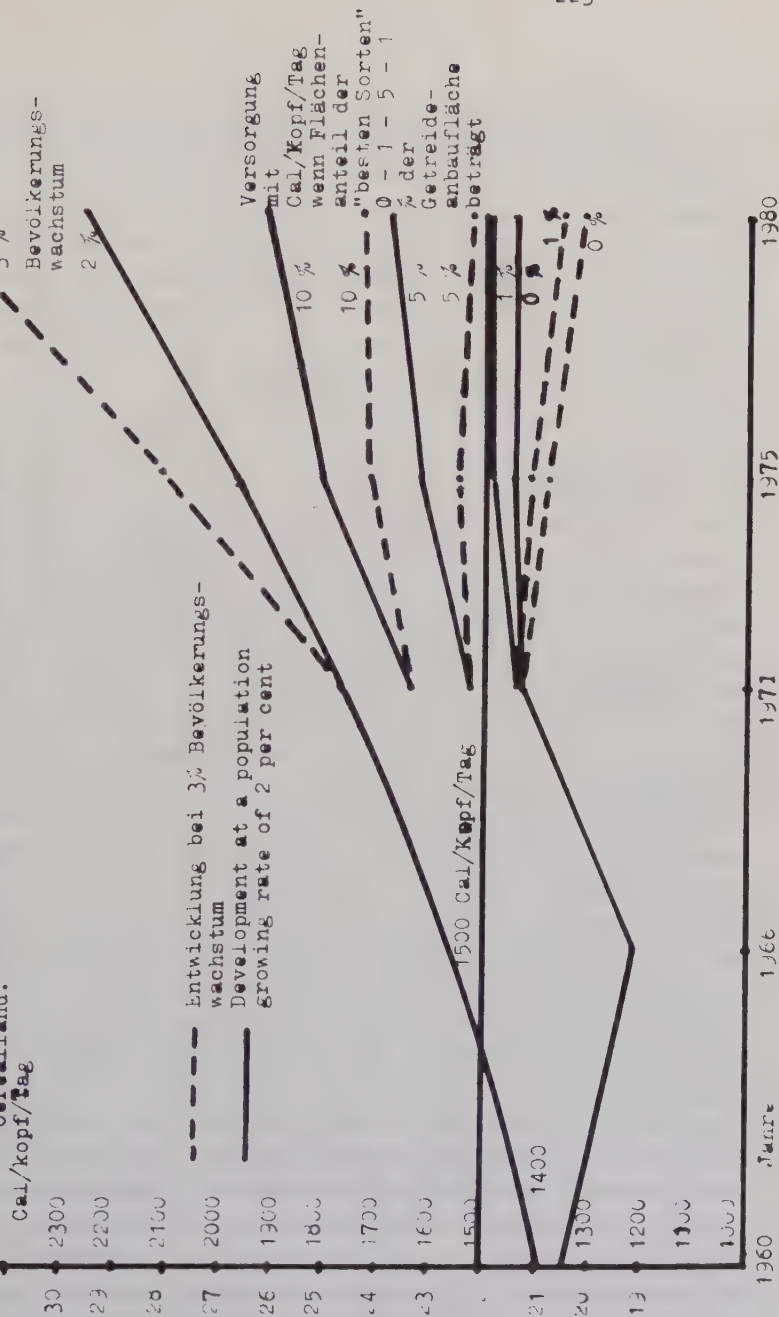
Jahre Früchte	0%	1975			1980		
		1,4	5%	10%	0%	1%	15%
Teff	382,5	386,6	409,4	416,5	352,7	356,7	372,6
Weizen	165,5	168,3	175,6	193,6	161,3	164,3	176,4
Gerste	251,4	260,8	296,7	342,9	237,3	250,1	301,9
Mais	255,7	264,8	301,7	347,4	249,0	257,0	293,2
Sorgum	285,5	294,9	332,4	379,7	274,0	287,9	343,4
Fingerhirse	39,4	39,4	39,4	39,4	36,6	36,6	36,6
Perlhirse	3,4	3,4	3,4	3,4	2,9	2,9	2,9
Reis	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5
Total	1384,9	1419,6	1552,0	1726,3	1315,3	1357,0	1520,7
							1742,3

+) bedeutet Einführung der besten Sorten auf 0-1-5 oder 10 % der Anbaufläche.

Abb. 15

Bevölkerung
Millionen

Die Versorgung der wachsenden Bevölkerung Äthiopiens mit Cal/Kopf/Tag aus Getreide, wenn auf 0 - 1 - 5 oder 10% der Getreidefläche jeweils die besten Sorten angebaut würden - The Supply of the Growing Population of Ethiopia with Cal/head/day from Cereals, if the Top Yields will be Cultivated on 0 - 1 - 5 or 10 per cent of the Cerealland.



Sie sind außerdem in der Abb. 15 wiedergegeben, wobei auch die Trendlinien für die Bevölkerungsvermehrung eingezeichnet wurden.

Da man annehmen darf, daß auch bei einer angestrebten Versorgung der Menschen mit 2300 Cal/Kopf/Tag 60 - 65 % der Kalorien von Getreide gestellt werden, wurde eine Limitlinie bei 1500 Cal/Kopf/Tag (= 65,2 %) als ausreichende Versorgung angesetzt. Danach ergibt sich, daß die Bevölkerung bis 1971 aus Getreide nicht ausreichend versorgt war.

Sowohl bei einem 2, erst recht aber bei einem 3 %igen Bevölkerungswachstum verschlechtert sich die Versorgungslage mit Getreide bis 1980 zusehends. Zu diesem Zeitpunkt ergibt sich ein Defizit von 50 bzw. 185 Cal/Kopf/Tag. wäre es möglich, nur auf 1 % der Fläche die "beste Sorte" mit ihrer höheren Ertragsleistung einzuführen, ergäbe sich bei einem Wachstum der Bevölkerung um 2 % bereits eine leichte Verbesserung der Situation, sodaß 1980 praktisch kein Fehlbedarf gegeben wäre (nur - 2,7 Cal/Kopf/Tag). Wächst die Bevölkerung jedoch um 3 %, verschlechtert sich die Situation in ähnlicher Weise wie ohne Einführung neuer Sorten. 1980 wäre ein Bedarf von 142 Cal/Kopf/Tag festzustellen.

Erst wenn auf 5 oder 10 % der Fläche die Hohertragsorten eingeführt würden, käme es zu einer ausreichenden Versorgung der Menschen mit Getreide. Bei einem Wachstum der Bevölkerung um 2 % würde sie sich stetig verbessern, bei einem Wachstum um 3 % reicht eine Durchsetzung der besten Sorten auf 5 % der Fläche zwar bis 1980 aus, der Trend nähert sich jedoch wieder der 1500 Calorien Grenze. Bei 10 % Flächenanteil der besten Sorten ist auch für 1980 noch ein schwach steigender Trend festzustellen.

Nimmt man - wie eingangs erwähnt - an, daß 1500 Calorien aus Getreide für die Versorgung der Menschen ausreichend sind, so kann man alle Werte höher als 1500 Cal/Kopf/Tag als Überangebot betrachten, welches einer anderen Verwendung zugeführt werden könnte. Diese Überproduktion könnte entweder für die Anhebung der tierischen Produktion verwendet werden, oder für den Export zur Verfügung stehen.

Da aber unter den jetzigen extrem niedrigen Preisen für tierische Produkte (Zuwachsquoten von nur 30-40 DM/Jahr für ein Rind^{+)) mit einer Veredlung von Getreide über tierische Produktion kaum zu rechnen ist, müßten diese Getreideüberschüsse auf den Exportmarkt gebracht werden. Würde dies nicht erfolgen, käme es unweigerlich wegen des Überangebotes zu Preiszusammenbrüchen vor allem in marktfernen oder transportungünstigen Gebieten. Dies hätte zur Folge, daß die mögliche Produktion sofort wieder zurückgehen würde und sich für die Zukunft solch eine Ankurbelung der Produktion wesentlich schwerer erreichen ließe.}

Um diese Mehrkalorien in Getreidemengen auszudrücken, wurden mit den vorher aufgeführten Faktoren die Mehrkalorien in Tonnen Getreideproduktion zurückgerechnet.

In der folgenden Tabelle 80 wird der Überschuß bzw. der Fehlbedarf an Cal/Kopf/Tag für die verschiedenen Jahre bei unterschiedlichen Wachstumsraten der Bevölkerung ersichtlich. Durch eine Rückrechnung von Überschußkalorien auf Getreidemenge gelingt es, die Überproduktion (Export) bzw. den Importbedarf zu ermitteln.

Der Einfachheit halber wurde diese Rechnung mit der Pflanze Mais vorgenommen, da dies ein möglicher Ausfuhrartikel ganz im Gegensatz zu Teff oder anderen kleinen Hirsearten sein könnte.

Für 1971 ergab sich noch ein Nettofehlbedarf - d.h. bereinigt um Saatgut bzw. Lagerungsverlust - von fast 200 000 to. Wären die Spitzensorten auf 5 oder 10 % der Getreidefläche bereits 1971 angebaut worden, hätte es schon eine beträchtliche Überproduktion von ca. 100 000 bzw. 430 000 to. Mais gegeben, während sich bei nur 1 % Anbau der besten Sorte ein auf ca. 125 000 to. gestiegener Bedarf ergibt.

^{+))} Mit 4-5 Jahren ist ein Rind für die Nachzucht oder als Spanntier nutzbar. Der Gesamtwert liegt dann bei etwa 100 Eß = 130 - 150 DM. Dies bedeutet eine Wertsteigerung von 30 - 40 DM/Jahr.

Tab. 50 : Überproduktion bzw. Importbedarf an Getreide - ausgedrückt in Tonnen Mais - für die Jahre 1971, 1975 und 1980 nach Einführung der besten Sorten auf 0-1-5- oder 10% der Getreideanbaufläche und einem Bevölkerungsanstieg von 2 bzw. 3%.
Overproduction and Import Needs of Cereals respectively Expressed in Tons of Maize for the Years 1971, 1975 and 1980 after the Introduction of the Top Yielders on 0-1-5- or 10 per cent of the Cereals Growing Area and an Increase of the Population by 2 or 3 per cent.

Anbau d. best. Sorten auf % d. Getreide- fläche	Jahr	Überschuß (+) bzw. Mangel (-) an Cal/Kopf/Tag Bevölkerungsanstieg		Überproduktion (+) bzw. Importbedarf (-) ausgedrückt in Tonnen Mais, Jahr Bevölkerungsanstieg		Tatsächliche (1970/71) und vorausgerechnete Mais- produktion in Tonnen Netto(nach Abzug Brutto v. Saatgut u. 10% ohne jeden Lagerungsverluste) Abzug	
		2 %	3 %	2 %	3 %		
0	1971	-65,8		-196875		774572	906397
1		-54,1		-161060		790706	925626
5		+34,1		+102020		859934	1002543
10		+144,2		+431450		946465	1098669
0	1975	-46,5	-115,1	-150536	-331287	869266	1015331
1		-10,4	-80,4	-33682	-273323	900447	1045577
5		+132,4	+55,0	+428794	+106575	1025173	1108561
10		+311,7	+225,3	+1003473	+765316	1181079	1361790
0	1980	-43,2	-184,7	-176371	-726113	981419	1142432
1		-2,7	-142,2	-9651	-560372	1016397	1131357
5		+185,7	+26,7	+663798	+113139	1156302	1336607
10		+421,1	+242,3	+1660033	+355100	1331190	1531127

analog zu der oben gemachten Feststellung würde sich bis 1980 ein zunehmender Importbedarf an Getreide bei 0 bzw. 1 % Flächenanteil der besten Sorten ergeben. Er wäre im ungünstigsten Falle (3 % Wachstum, keine Einführung besserer Sorten) fast 4 mal so hoch wie der Importbedarf von 1971.

Würden andererseits diese ertragreicheren Sorten auf 5 oder 10 % der Fläche eingeführt, wäre mit einer zum Teil beachtlichen Getreideüberproduktion zu rechnen. Im günstigsten Falle (2 % Wachstum, beste Sorten auf 10 % der Fläche) ergäbe sich eine Überproduktion von ca. 1,66 Millionen to. Mais. Das wäre praktisch die gesamte Bruttomaisproduktion, die unter den vorausgesetzten Bedingungen zu diesem Zeitpunkt erzeugt würde !

Bei all diesen Berechnungen ist zugrundegelegt, daß keine Importe erfolgen. Beim Reis wurden steigende Verbrauchsmengen zugrundegelegt (1971 - 3000 to; 1975 - 4000 to; 1980 - 5000 to.), wobei die Frage offen bleibt, ob diese Mengen importiert oder eine durchaus mögliche Eigenproduktion auf einigen wenigen Großplantagen aufgebaut wird. Bei den möglichen Erträgen von 100 dz/ha aus der Aussaat- und Ratoonfrucht in einem Jahr wären nur 300 - 500 ha Anbaufläche erforderlich.

Es muß an dieser Stelle aber noch einmal betont werden, daß es sich bei all diesen Betrachtungen um Trendberechnungen handelt; denen nur 5- jährige Sortenversuche zugrundeliegen. Da bei einem sehr niedrig liegenden Ausgangsniveau der Anstieg- vor allem in Prozent ausgedrückt - sehr steil bzw. groß ist, muß man annehmen, daß zu einem sehr nahen Zeitpunkt Trendveränderungen in Form von Abflachungen bei den einzelnen Getreidearten

auftreten können und mit ziemlicher Sicherheit auch werden. Auf solche Anzeichen wurde bei den vorangegangenen Betrachtungen der Trendlinien schon hingewiesen. Vor allem beim Weizen und beim Mais, wo bereits durchgezüchtete Sorten bzw. Hybriden vorhanden sind, ergeben sich recht flach verlaufende Trendkurven mit geringen Anstiegen.

Daß aber Erträge dieser Größenordnung bereits jetzt erreichbar sind, haben nicht nur die Sortenversuche gezeigt, sondern sie werden auch bestätigt durch ganz außerordentlich hohe Felderträge in großflächigem Anbau z.B. auf den Stationen Bako und Awassa (Mais über 60 dz/ha ; vergl. Tab. 81) , im CADU - Projekt (Gersten - und Weizenenerträge von 40 dz/ha) und auf der Station Debre Zeit (Tefferträge von 20 - 25 dz/ha) .

Auch die sehr beachtlichen Getreideerträge, die in Kenia, wo man schon seit Jahrzehnten Pflanzenzüchtung und Sortentestung betreibt, möglich sind, bestätigen, daß die in den Trendberechnungen aufgeführten Erträge keine Utopie, sondern in Bälde Realität sein können. Diese hohen Erträge werden weitgehend durch die Leistung von verbesserten Sorten, natürlich aber auch durch die Düngung und durch die gute Anbaukultur bedingt.

Tab. 81 : Maiserträge in dz/ha auf der Farm der Landw. Versuchsstation Bako.
Maize Yields in 100 kg/ha on the Farmland of the Agric. Exp. Station Bako.

Jahre	Ertrag in dz/ha	
1966 - 1968	10 - 15	
1969	15,5	
	Keniahybriden	Lokalselektion Jimma-Bako
1970	44,5	26,4
1971	54,7	36,7
Spitzenenertrag auf 29 ha	66,5	

Quelle : Progress Reports 1965/68 bis 1971/72 der
Ethio German Agric. Research Station Bako.

Verbreitung und Einführung der Sorten in die Praxis.

Durch die Sortenprüfung ist es zwar möglich, für die verschiedenen Standorte, Höhenlagen und Klimagebiete die leistungsfähigeren Sorten zu finden, von ausschlaggebender Bedeutung ist es jedoch, in welchem Maße und wie sich diese Spitzensorten in die Praxis einführen lassen.

Zunächst ist festzustellen, daß in Äthiopien die beschriebenen Landessortenversuche (National Yield Trials) keinen amtlichen Charakter haben, wie die vom Sortenamt durchgeführten Wert- und Überwachungsprüfungen in der Bundesrepublik. Es gibt in Äthiopien noch keine Gesetzgebung über die Sortenprüfung, den Saatgutverkehr und keinen Sortenschutz. Deswegen wird sich auch keine Privatpflanzenzüchtung entwickeln können, und es werden nur wenige Saatgutfirmen Interesse am äthiopischen Markt zeigen. Bisher haben die einzelnen Stationen aufgrund ihrer eigenen Sortenprüfung die Sorten ausgewählt, vermehrt und sie den Bauern der Umgebung angeboten. Man spricht dabei von der Freigabe der neuen Sorten (= released).

Auch das " National Crop Improvement Committee " hat inzwischen solche Sorten bekanntgegeben und bemüht sich um deren Vermehrung. Es handelt sich dabei aber stets nur um Empfehlungen, die hauptsächlich an das Landwirtschaftsministerium, den landwirtschaftlichen Beratungsdienst und einen sehr, sehr kleinen Teil kommerzieller Farmer gerichtet sind.

In die Praxis können diese Sorten aber nur eingeführt werden, wenn sie über eine intensive Demonstrations- und Beratungstätigkeit den Bauern vorgestellt werden. In Kenia setzte man sich bei der Einführung der Kenia Maishybriden das Ziel, ein solch dichtes Netz

von Demonstrationen über das ganze Land zu ziehen, daß die Bauern zur Besichtigung eines Anbauversuches nicht länger als einen Tag Wegstrecke zurücklegen müssen.

In Äthiopien läßt sich solch eine große Anzahl von Demonstrationen mangels Beratungsagenten und entsprechend ausgebildeter Mitarbeiter gar nicht im ganzen Lande durchführen. Man beschreitet daher den Weg der Regionalentwicklung über entsprechende Projekte oder mit Hilfe des Landwirtschaftlichen Beratungsdienstes in einem sogenannten " Minimum Package Programme ", in welchem man die wenigen Berater - nur etwa 100 - 150 im ganzen Lande - in kleinen Gruppen einsetzt. Dabei rechnet man, daß eine Gruppe von 5 Beratern etwa 2000 Bauern ansprechen soll. Dies kann bei den extrem ungünstigen Wege- und Kommunikationsverbindungen, der Ungunst des Geländes, der dünnen Besiedlung, den Sprachbarrieren zwischen den verschiedenen Stämmen nicht sehr intensiv erfolgen. Jeder Berater kann mit Sicherheit nicht mehr als 100 Landwirte ansprechen.

Wie erfolgreich sich pflanzenbauliche Forschung über Feldversuche und Demonstrationen in die Praxis übertragen läßt, beweisen die enormen Fortschritte im schwedischen CADU - Projekt, einem Regionalentwicklungsprojekt im Awradja Chilalo in der Arussiprovinz. Hier hatte man 1967 in einem allerdings wirtschaftlich günstigen Gebiet nach gründlichen Vorbereitungen mit einer starken schwedischen Belegschaft sehr tatkräftig zunächst die experimentellen Unterlagen geschaffen, um sie sofort in den Folgejahren mit einem eigenen Beratungsdienst und über Kreditgewährung in die Praxis zu übertragen. So gelang es hier in einem Gebiet,

wo der Begriff " Saatgut " nicht einmal bekannt war, innerhalb weniger Jahre die folgenden , beachtlichen Saatgutmengen - hauptsächlich Weizen - nicht nur auf der eigenen Projekt - Farm, sondern bereits mit privaten Vermehrungsbetrieben zu produzieren und an die Bauern zu verkaufen.

Verkaufte Saatgutmengen in to. im CADU-Projekt.

1968	10
1969	550
1970	945
1971	ca. 4000

Quellen : CADU 1970 Nr. 51

CADU Project Description 1970

Persönliche Information.

Setzt man einmal voraus, daß mit diesen für 1971 aufgeführten Saatgutmengen ca. 40 000 ha Weizen bestellt werden konnten und bezieht dies auf die geschätzte Weizenfläche von 93 000 ha in der Arussiprovinz (EICHBERGER, 1968), so bedeutet das eine Durchsetzung dieser besseren Sorte auf ca. 43 % der ganzen Weizenanbaufläche der Provinz. Werden diese 40 000 ha auf die gesamte Weizenfläche Äthiopiens bezogen, so ergibt sich ein Prozentsatz von bereits 3,7 %.

Dieser hohe Prozentsatz mag bei Weizen nicht verwundern, da ein aufnahmefähiger Markt und gute Transportmöglichkeiten in diesem speziellen Falle vorhanden sind. Bei anderen Getreidearten mag die Einführung der besseren Sorte nicht so leicht möglich sein.

Im CADU - Beratungsgebiet rechnet man durch Sortenverbesserung und Düngieranwendung mit einer Verdoppelung bis Verdreifachung der Weizenenerträge.

Nimmt man einmal an, daß in vorliegendem Falle - wie erwähnt - 40 000 ha mit Saatgut von Spitzensorten bestellt wurden, und die besseren Sorten den Hektarertrag nur um 5 dz/ha anhoben, so bedeutet das eine Weizenmehrproduktion von etwa 200000 to.

Das ist ein Mehrfache des in den letzten Jahren ausgewiesenen Getreideimportbedarfs von etwa 28 000 to (vergl. Tab. 8). Inzwischen sind noch andere Regionalentwicklungsprojekte (z.B. WADU ¹⁾) nach demselben Schema (Feldexperimente + Beratung + Kreditgewährung) angelaufen (Ethiopia's 3rd Five Year Development Plan, 1968) oder in Planung (WODU ²⁾).

Um auch die Arbeit der relativ wenigen Beratungsagenten wirkungsvoller zu gestalten, wurden diese - wie bereits erwähnt - in einem sogenannten " Package - Programme " (= bessere Sorten + Düngung + Kredit) zusammengefaßt, wodurch wirtschaftlich wichtige oder entwicklungsfähige Gebiete jeweils von etwa 5 Beratern bearbeitet werden. Aufgrund dieser Anstrengungen, die man unternimmt, erwartet man laut 3. Fünfjahresplan für 1972/73 folgende Produktion :

6 226 200 to. Gesamtgetreide davon

1 402 300 to. Teff und

922 500 to. Weizen.

Das würde nach den vorliegenden Berechnungen (vergl. Tab. 74) bei Teff etwa einen Flächenanteil von 1 % mit Spitzensorten bestellt bedeuten, und bei Weizen etwa nur 1-3 % der Fläche. Der Produktionsanstieg wird im 3. Fünfjahresplan von 1965 - 1972/73 für das Gesamtgetreide mit 12,5 % und für Teff mit 7,5 %, sowie für Weizen mit 21,4 % angenommen. (Ethiopia's 3rd Five Year Development Plan 1968).

Nach den vorliegenden Berechnungen (Tab. 74) würde solch ein Trendanstieg beim Gesamtgetreide bereits durch einen Flächenanteil der Spitzensorten von etwa 2 % zustandekommen. Durch solch eine Verbesserung erwartet man entsprechend dem Fünfjahresplan nicht nur eine Entlastung in der Außenhandelsbilanz durch den Wegfall von Getreideimporten, sondern vor allem ein besseres Angebot im Lande, wodurch die z.Z. überhöhten Inlandpreise fallen werden.

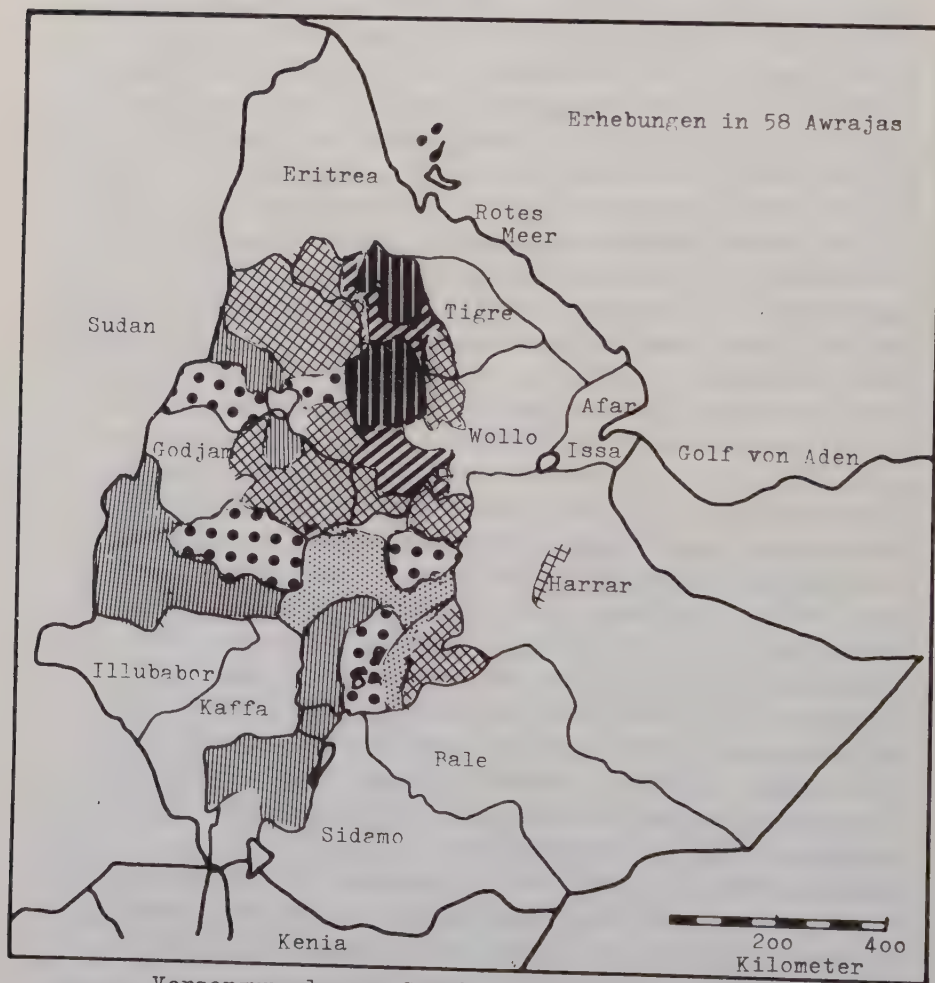
1) WADU = Wolamo Sodu Development Unit

2) WODU = Wollega Development Unit

Mag auf diese Weise im gesamten Land die Getreideproduktion zwar sehr erfreulich verbessert werden, wodurch Äthiopien wieder zu einem Getreideexportland werden könnte, so ist doch zu beachten, daß solche Entwicklungen zunächst nur in bevorzugten wirtschaftlichen Gebieten in Angriff genommen werden bzw. sich verwirklichen lassen. Unterstützt wird dies zum Zwecke schneller und sichtbarer Fortschritte noch durch die Regionalentwicklungsprojekte und durch das Minimum Package Programme. Es wird sich dann wie jetzt schon im CADU-Projekt sehr schnell regional eine Überproduktion einstellen, die auf andere Märkte abfließen muß. Im Falle CADU gibt es - wie bereits erwähnt - durch die günstige Marktlage mit Addis Ababa in erreichbarer Entfernung, sowie anderen Industriezentren vor der Tür (Nazaret, Akaki) und der relativ guten Infrastruktur durch Straßen und Eisenbahnen noch keine Absatzschwierigkeiten. Von solchen Gebieten wird das produzierte Getreide immer auf den Inlandsmarkt gelangen bzw. später Exportwegen folgen. Benachteiligt werden aber alle bisher schon rückständigen Gebiete, die nicht über solche guten Produktionsbedingungen und guten Absatzwege verfügen. Diese Gebiete mit Hunger und Unterversorgung führte bereits EICHBERGER (1966 und 1968) auf. In der Karte 27 werden für einige Teile Äthiopiens die Gebiete mit Hunger und Unterversorgung auf der einen Seite und die mit ausreichender bzw. Überschußproduktion auf der anderen Seite optisch sichtbar. Solche Notstandsgebiete werden nicht nur in Relation zu den anderen Gebieten zurückbleiben, sondern sogar durch die Benachteiligung absolut abfallen.

Der Fortschritt der sich schnell entwickelnden und bevorzugten Gebiete kann in den Hungergebieten noch mehr Hunger und Not hervorrufen, wenn nicht entsprechende Förderungsmaßnahmen gerade hier vorgenommen werden.

Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln
Rural Food Situation in Ethiopia



Versorgungslage - Surplus or Deficit



Überschuß
Major surplus
geringer Überschuß
Moderate surplus
ausgeglichen
In balance



beginnende Unterversorgung
Marginally deficit
beachtliche Unterversorgung
Substantially deficit
große Unterversorgung
Severe shortage

Quelle: Ministry of Planning, 1959 Eth. Cal.

Es sollte daher von . . . Seiten der zuständigen Stellen darauf geachtet werden, daß schon jetzt gerade in Notstandsgebieten Entwicklungsimpulse ausgelöst werden, damit hier keine weitere Verarmung entsteht.

Dies sollte auch dann geschehen, wenn die Entwicklungsarbeit in solchen Gebieten nicht die gleichen spektakulären Fortschritte bringt.

Die Fortentwicklung der Getreideproduktion muß folglich nicht nur national, sondern auch regional gesehen werden, damit die allein durch die Sortenverbesserung mögliche Produktionserhöhung nicht Teilen des äthiopischen Volkes nutzt und anderen schadet, sondern daß alle Gebiete im gleichen Maße am Fortschritt und an der Entwicklung beteiligt sind.

Zusammenfassung.

Die äthiopische Wirtschaft hängt in überaus starkem Maße von der landwirtschaftlichen Produktion ab. Nicht nur $\frac{2}{3}$ des Bruttosozialproduktes stammen aus der Landwirtschaft, sondern auch fast der gesamte Außenhandel wird von landwirtschaftlichen Roh- und Veredelungsprodukten bestritten.

Die Versorgung der Bevölkerung mit Getreide verschlechterte sich in den letzten 10 Jahren immer mehr, sodaß anstelle von Getreideexporten nunmehr beachtliche Getreideimporte - hauptsächlich von Weizen und Mehlen - notwendig sind. Dies ist erstaunlich, da in den verschiedenen Höhen- und Klimazonen gute Möglichkeiten für alle Getreidearten gegeben sind. Die notwendige Produktionssteigerung kann auf verschiedenen Wegen geschehen; Ausdehnung der Fläche, Anbau ertragreicherer Sorten, Verwendung der Düngung, Anwendung einer optimalen Anbautechnik.

Während die Fläche aus Gründen der Arbeitswirtschaft nicht beliebig ausgedehnt werden kann, können alle anderen Maßnahmen sehr wirkungsvoll sein. Die Auswirkung von Sortenversuchen mit Lokalselektionen, importierten Zuchtsorten - darunter mexikanische Weizensorten, sowie Hybridsorten aus der Kenia-Maiszüchtung - wurden in der vorliegenden Arbeit untersucht.

Als bemerkenswerte Ergebnisse sind festzustellen:

Die Landsorten haben meist eine extreme Anpassung an ihren Herkunftsstandort, an das dortige Klima und an die damit verbundene Krankheitspopulation, sodaß sie auf fremden Standorten häufig versagen.

Bei der Gerste sind inzwischen Zuchtsorten für Futter- und Brauzwecke gefunden worden, die in den verschiedenen Anbaugebieten sehr gute Erträge liefern können. Zur Deckung des erheblichen Braugerstenbedarfes könnte ein gutes Anbaugebiet im Hochland von Sheno und Arussi und bei Huletta aufgebaut werden.

Die in Mexiko gezüchteten Weichweizen-Sorten sind außerordentlich leistungsfähig und wesentlich höher im Ertrag als die äthiopischen Landsorten. Als überragende Sorten haben sich Sonora 63, Penjamo 62 und Komany erwiesen. Für einzelne Standorte und Höhenlagen gibt es jedoch auch andere, noch leistungsfähigere Sorten.

Für die Verbesserung des dominierenden Durum-Weizenanbaus wurden erste Schritte unternommen. Es ist anzunehmen, daß auch in diesem Falle bald Sorten gefunden werden, die den Landsorten überlegen sind.

Der Anbau von Hafer und Roggen ist völlig unbedeutend. Während beim Hafer ertragreichere Zuchtsorten verfügbar wären, versucht man anstelle von Roggen eiweißreiche Triticale-Sorten als Brotgetreide einzuführen.

Beim Mais kann es bei Verwendung von in Kenia gezüchteten Hybriden zu sehr beachtlichen Ertragsverbesserungen kommen. Für die tieferen Anbaulagen scheinen H 511 und H 632 besonders geeignet; in den hohen Lagen sind H 613 B und H 611 überlegen. Von den offen abblühenden Sorten erscheint Kitale Composite E vor allem in den Hochlagen die geeignetste zu sein.

Aus der ersten eigenen Sortenauslese Jimma 1 haben sich 4 ertragreiche Stämme gebildet, die auf vielen Standorten gute Erträge zeigen. Neben dem Aufbau einer landeseigenen Maiszüchtung beginnt man z.Z., das Hybridsaatgut der Keniasorten im Lande selbst zu erzeugen.

Für Sorgum sind noch keine revolutionierenden Sorten gefunden worden, da die Landsorten auf ihren angestammten Standorten in der Lage sind, gute Erträge zu bringen. Das Finden von Universalsorten für alle Standorte wird kaum möglich sein, da die Anbaubedingungen - heiße Trockenlagen und kühle Hochlagen - sehr stark voneinander abweichen. Bei Anwendung differenzierter Prüfmethode n lassen sich aber mit Sicherheit Sorten und Anbaugebiete finden, die zu sehr hohen Erträgen befähigt sind.

Teff - die typischste der Äthiopischen Getreidepflanzen - ist bisher nur sortimentsmäßig gesammelt und zu reinen Linien entwickelt worden. Bei der Sortenprüfung hat es sich gezeigt, daß das Ertragspotential allgemein gering ist. Trotzdem wird es gelingen, leistungsfähige und hellkörnige Sorten zu entwickeln, die für bestimmte Höhenlagen geeignet sind. Augenblicklich zeigen oft die Landsorten auf ihren Standorten noch eine ertragliche Überlegenheit.

Für die Verbesserung der Fingerhirse und der Perlhirse ist bisher noch sehr wenig getan worden. Eine Ertragsverbesserung bei Fingerhirse durch Sortenverbesserung und kulturtechnische Maßnahmen dürfte aber möglich und sehr lohnend sein.

Die Perlhirse wird nur in extremen Trockengebieten angebaut. Für diesen Extensiv-Anbau wird sie auch weiterhin Verwendung finden. Der ertragsbegrenzende Faktor wird aber stets das Wasser sein.

Zur Deckung des Reisbedarfes, der bisher durch Importe befriedigt wird, wäre es möglich z.B. am Awashfluß eine Großplantage einzurichten, wobei besonders durch Ausnutzung der Ratoonfrucht extrem hohe Reiserträge/Flächeneinheit und Jahr erzeugt werden könnten.

Durch auf die Sortenversuche aufbauende Trendberechnungen wird versucht, die bei Verwendung der ertragreichsten Sorten erzielbaren Erträge für den Zeitraum bis 1980 zu ermitteln. Bei Gerste, Weizen, Mais und Sorgum können diese durchaus europäisches Niveau erreichen. Dies wird bestätigt durch die Ergebnisse bei der Einführung neuer Sorten in Regionalentwicklungsprojekten (z.B. CADU) oder durch die erzielten Erträge auf Stationen bei einem feldmäßigen Anbau.

Augenblicklich ist die Versorgung der Bevölkerung mit Getreide - ausgedrückt in Cal/Kopf/Tag nicht ganz ausreichend. Würde die Bevölkerung bis 1980 jährlich um 2 % anwachsen, so müßten die verbesserten Sorten nur auf 1 % des Getreidelandes Anwendung finden, um eine ausreichende Versorgung der Bevölkerung mit Getreide zu gewährleisten. Schon bei einer Einführung der

Sorten auf 5 % des Getreidelandes würde sich eine Überproduktion ergeben. Doch bei einem jährlichen Wachstum der Bevölkerung um 3 % würde der Anteil der Hohertragssorten von 5 % auf die Dauer nicht ausreichen.

Setzen sich diese Sorten auf 10 % der Getreideanbaufläche durch, kann es zu einer sehr beachtlichen Überproduktion kommen, die sich unweigerlich in sinkenden Preisen niederschlagen würde, falls es nicht gelingt, diese Mengen zu exportieren.

Bei der Einführung der Spitzensorten im Rahmen von Regionalentwicklungs-, Düngungs- und Kreditprogrammen sollte darauf geachtet werden, daß auch ertragsarme Gebiete gefördert werden, damit diese gegenüber begünstigteren Standorten nicht noch stärker zurückfallen.

Insgesamt hat es sich gezeigt, daß es möglich ist, durch Prüfung und Einführung von Zuchtsorten die Ertragshöhe der verschiedenen Getreidearten in Äthiopien grundlegend zu verändern. Gepaart mit Maßnahmen der Düngung, des Pflanzenschutzes, einer besseren Ackerkultur und dem Aufbau einer eigenen Getreidezüchtung muß es möglich sein, nicht nur die Bevölkerung ausreichend mit Getreide zu versorgen, sondern sogar beachtliche Getreidemengen für den Export zu erzeugen.

Summary

The Ethiopian economy depends almost exclusively on the agricultural production. Not only 2/3 of the gross national product originates from agriculture, but also nearly the total export is carried by agricultural raw products or by processed agricultural products.

The supply of the population with cereals decreased steadily during the last 10 years, so that nowadays cereal imports - specially wheat and flours - necessarily replaced the former cereal exports. This is astonishing because there are good production possibilities for all kinds of cereals in the different altitudes and climatical zones.

The necessary raising of the production may happen in different ways : extension of the growing area, cultivation of high yielding varieties, fertilization and a better and more intensive cultivation.

The working capacity limits the extension of the area , but all the other topics may be very effective. The results of yield trials with local selections, imported breed varieties - like Mexican wheat or Hybrids from the Kenyan Maize-Breeding - have been investigated in this paper.

The following results have been determined :

The local varieties have mostly a very good adaptation to their home area, to the climate and to the special diseases of their area. This is often the reason of their failing in other areas.

In the case of barley there were found already improved varieties for feeding and malting purposes which are good yielders in different growing areas. Good growing areas for malting barley could be established in the Highland of Sheno and Arussi as well as in Holetta area in order to cover the demand for malting barley.

The Mexican improved wheat varieties are very efficient and higher yielders than the local Ethiopian varieties. Sonora 63, Penjamo 62 and Romany are the top yielders. For special areas and altitudes there are other even more efficient varieties. The first steps were done in the improvement of the dominating Durum-wheat growing. It can be supposed that , also in this case, varieties will be found soon outyielding the indigenous varieties.

As far as the country is concerned at present and for the foreseeable future the cultivation of oats and rye is absolutely unimportant. In the case of oats high yielding improved varieties would be available; on the other hand Triticale varieties with a high protein content are tried to be introduced instead of rye, as a cereal for bread production.

An important improvement of Maize production will be the result of using improved Kenyan Hybrids. H 511 and H 632 seem to be the most suitable varieties for the lower growing areas.

In the highlands the varieties H 613 B and H 611 are superior. Out of the open pollinating varieties the Kitale Composite E seems to be the most productive one for the highlands.

4 well yielding lines were developed out of the first own selection of Jimma 1 and they showed good yields at many different locations. Beside the establishment of an own maize breeding programme, the production of Kenyan hybridseeds was started in Ethiopia.

For Sorghum there could not be found revolutionizing varieties because of the good performance of the local varieties in their own growing areas. It will not be possible to find universal varieties for all locations because, the growing conditions differ from hot and dry areas to cool and high ones. Certainly high yielding and productive varieties and also good growing areas are to be found by using more special testing methods.

Teff - the most typical Ethiopian cereal crop - has been collected only up till now in order to develop pure lines. Yield trials have shown that the yield potential is generally low, although it will succeed to breed efficient and fair grained varieties suitable for certain altitudes. Nowadays the local varieties show very often a superior yielding ability in their home areas, i.e. in comparison to other selections from the different regions of the country.

Very few efforts had been done in the improvement of African millet and that of pearl millet. The attainment of a better yield potential of African millet will be possible and also effective by the improvement of the varieties and the cultural practices. The pearl millet is planted in extremely dry areas only. Also in the future it will be cultivated in such areas extensively. But the yield will always depend on the water supply of that area.

In order to replace the present rice imports, a large plantation along the Awash river should be established. By utilization of a ratoon crop it will be possible to obtain extreme high rice yields/area and year.

On the basis of variety trials, trend correlations show the yield potential for the period till 1980 by the usage of high yielding varieties.

In the cases of barley, wheat, maize and sorghum they can reach European yield levels. This is confirmed by the results of new varieties introduced in Regional Development Projects (for example CADU) as well as by the obtained field yields at various Stations.

At present the supply of the population with cereals expressed in Cal/Head/Day is not sufficient. If supposed the population increases by 2 % a year till 1980, the improved varieties had to be grown only on 1 % of the cereal land in order to supply the population sufficiently. In the case of an introduction of the improved varieties on 5 % of the cereal land, an overproduction must be the result. But if on the other hand the populations' yearly increase is 3 % the proportion of 5 % of the cereal land cropped with high yielding varieties would not be sufficient. If the varieties perform on 10 % of the cereal growing area a considerable overproduction is possible, certainly depressing the prices if those amounts can not be exported.

Beside the introduction of top varieties in regional development-fertilizer and credit programmes it is a must to promote also the low yielding areas so that the differences in comparison to the favoured areas will not increase progressively.

In conclusion it has been shown that, it is possible to change the yield hight of the different cereals in Ethiopia by testing and introducing of improved varieties.

In the future it must be possible to supply the population properly with cereals and even to produce a respective amount of grains for the export by introducing proper methods of fertilizer use, plant protection and improved cultural practices and the establishment of a local cereal breeding programme.

Literatur.

- ABDUL HAFIZ , 1967 Report on Wheat and Barley Improvement in Ethiopia. FAO- Near East Regional Office, Cairo Jan. 1967.
- ABDUL HAFIZ , 1971 Wheat Research and Production Programs in the Near East. Proc. of the first Wheat Workshop - CIMMYT, Mexico, 37-43.
- AGREN G. and R. GIBSON 1969 Food Composition Table for Use in Ethiopia.
CNU Report 16, Addis Ababa/Upsala
- ALKÄMPER J. 1970 Leistungen der ertragreichen Weizensorten aus Kenia u. Mexiko in Äthiopien
Ztschr. f. Acker- u. Pflanzenbau
132 (2), 121 - 134.
- ALKÄMPER J., A. WESTPHAL und D. HESSELBACH 1970 Möglichkeiten der CCC-Anwendung bei Tef (*Eragrostis abyssinica*, Link).
Ztschr. f. Acker- und Pflanzenbau
132 (4) , 257 - 266.
- ALKÄMPER J. and HIRUY BELAYNEH 1971 The Growing of African Millet (*Eleusine coracana* Gaert.) in Ethiopia. Fourth East African Cereal Research Conference, Working Papers, Addis Ababa.
- ALKÄMPER J. 1971 a Die Pflüge Äthiopiens.
Ztschr. f. Agrargeschichte und Agrarsoziologie, 19 (2), 137 - 159.
- ALKÄMPER J. 1971 b The Fertilization of Teff.
AAASA - SD/C1/1. Addis Ababa.
- ALKÄMPER J. 1972 Stand und Leistungen der Gersten in Äthiopien und die Möglichkeiten der Produktionssteigerung.
Ztschr. f. Acker- und Pflanzenbau
135 (2), 187 - 203.
- ALKÄMPER J. und W. MANIG 1972 Die Unkrautbekämpfung in Teff.
Berichte aus d. Abt. f. Herbologie a.d. Universität Hohenheim , Heft 3, 65 - 80.
- ALKÄMPER J. 1972 a Allgemeine Probleme der Unkrautbekämpfung in Äthiopien.
Berichte aus d. Abt. f. Herbologie a.d. Universität Hohenheim Heft 3, 81 - 92.

- ALLAN A.Y. and WAKHUNGU J.
1967 Maize Agronomy in Annual Report for 1966 Part II.
National Agric. Res. St. Kitale (Kenya)
Maize Res. Sec.
- ANONYM 1913 eth. Cal.
Ministry of Agric. and Planning Board.
- ANONYM 1966 The Ethiopian Grain Corporation.
An Analysis of Past and Present
Operations with Recommendations for
Future Operations.
Addis Ababa, June/July 1966.
- ANONYM 1967 Steps Necessary in Efficient Utiliza-
tion of Variability in Sorghum.
East African Cereal Conference,
Kenya, 18. - 22. 9. 1967.
- ANONYM 1968 Ethiopia's 3rd Five Year Development
Plan. 1968 - 1973, Europ. Calender.
Ethiopia Observer XII (4).
- ASRAT FELLEKE 1965 A Progress Report on Cereals and Oil
Seed Research 1955 - 1963.
Exp.Stat.Bull. 39, Debre Zeit.
- ATANASIU N. und A. WESTPHAL
1971 The Effect of Different Forms of
Fertilizer on the Crop Yield in
Ethiopia. AAASA- SD/ C1/2 ,
Addis Ababa.
- BARTOLOZZI E. 1940 I settori "cereali" e "caffè" alla
prima Mostra Triennale delle terre
italiane d'oltremare.
L'Agricoltura coloniale XXXIV ,
S. 284 - 286.
- BERGER J. 1962 Maize Production and the Manuring of
Maize. Centre d'Etude de l'Azote 5
Geneva. Conzett and Huber, Zürich.
- BIEBER F.J. 1920 Kaffa, ein altkuschitisches Volkstum
in Innerafrika.
Anthropos Bibl. II 2.
- BRANNON L.H. 1954 The Agriculture of Ethiopia.
Vol. I.
- BUNNIES H. 1970 Entwicklungstendenzen in der Getreide-
produktion. Schr. Reihe Landw.
Fak. Univ. Kiel 47, 59 - 71.
- BUNNIES H. 1971 Der Einfluß der Züchtung am Ertrags-
zuwachs von Getreide, ermittelt für
die Bundesrepublik Deutschland.
Ztschr. f. Acker- und Pflanzenbau
134 (3), 215 - 226.

- BUNTING A.H. 1963 A Plan for Agricultural Research and Specialist Services in Ethiopia. Gutachten.
- BURLEY R.H. 1955 The Agriculture of Ethiopia . Vol. II
- BURLEY R.H. 1956 The Agriculture of Ethiopia . Vol. III
- BURLEY R.H. 1957 The Agriculture of Ethiopia . Vol. IV.
- CADU 1967 Crop Sampling in the Chilalo Awradja, Arussi Province 1966. CADU A 6.
- CADU 1967 CADU A 7.
- CADU 1968 CADU B 12.
- CADU 1968 Crop Sampling in the Chilalo Awradja, Arussi Province 1967. CADU B 13.
- CADU 1969 CADU B 28.
- CADU 1970 CADU Project Description.
- CADU 1970 CADU Annual Report 1969/70. CADU Publ. Nr. 51.
- CADU 1971 Planning and Evaluation Section. Addis Ababa.
- CANADAY E. 1958 The Agriculture of Ethiopia. Vol. V.
- CANADAY E. 1959 The Agriculture of Ethiopia. Vol. VI.
- CASTELLANI E. et A. CICCARONE 1939 Malattie Crittogamiche del "Teff". Regio Istituto agronomico per l'Africa Italiana, Biblioteca Agraria Coloniale, Firenze 73 - 106.
- Central Statistical Office 1963 Summary Report on Ethiopia's External Trade 1953 - 1963. Mimeography, Addis Ababa.
- Central Statistical Office - 1963 Statistical Abstracts. , 1964, 1965, 1966, 1967/68, 1969, 1970. Addis Ababa, Ethiopia.
- Central Statistical Office and Ministry of Agriculture. 1964 Report of a Sample Survey in Yerer and Kereyu Awradja. Addis Ababa, 1964.

Central Statistical Office : National Sample Surveys of the
13 Provinces.

- 1966 Shoa Province Report 1.
- 1966 Arussi Province Report 2.
- 1966 Godjam Province Report 3.
- 1967 Tigre Province Report 4.
- 1967 Wollo Province Report 5.
- 1967 Wollega Province Report 6.
- 1967 Gemu Goffa Province Report 7.
- 1968 Begemder Province Report 8.
- 1968 Sidamo Province Report 9.
- 1968 Kaffa Province Report 10.
- 1968 Illubabor Province Report 11.
- 1968 Harrar Province Report 12.

Central Statistical Office

- 1967 Size of Govenorate - Generals and
Awradjas, Addis Ababa.

Central Statistical Office

- 1970 Major Crops and Crop Seasons in 13
Provinces.
Statistical Bull. 3, Addis Ababa.

CHIOVENDA E.

- 1928 Le piante alimentari nelle nostre
colonie.
Atti della Società Italiana per il
Progresso delle Sainze 17, 543-558.

CIFERRI R. et BALDRATI I.

- 1939 I cereali dell'Africa Italiana. II
"Teff" (Eragrostis teff) cereale
de panificazione dell'Africa Orientale.
Italiana montana Vol.II Reg. Istituto
agronomico per l'A.O.I., Firenze 1-72.

CIFERRI R. et G.R. GIGLIOLI

- 1939 a I cereali dell'Africa Italiana. I
frumenti dell'Africa Orientale studiati
su materrali originale. Vol I. I cere-
ali dell'Africa Italiana. Reg.
Istituto agronomico per l'A.O.I.
Firenze.

CIFERRI R. et G.R. GIGLIOLI

- 1939/ I La cereali coltura in A.O.I. I
I frumenti duri. L'Italia agricola
76, S. 247 - 257.
- 1939/II II- I frumenti piramidali, turgidi,
polacchi e dicochi.
L'Italia agricola, 76, S. 379 - 387.
- 1939/III III - I frumenti volgari e compatti
L'Italia agricola, 76, S. 765 - 777.
- 1939/IV IV - Caratteristiche dei gruppi
minori di frumenti etiopicie loro
"formulazione".
L'Italia agricola 76, S. 837 - 844.

- CIFERRI R. 1940 V. L'Italia Agricola, 77, S. 33 - 42.
- CIFERRI R. et I. BALDRATI 1940 VI. Il "Teff" (*Eragrostis Teff*), L'Italia Agricola, 77, S.170-176.
- CIFERRI R. et G.R. GIGLIOLI 1940 Osservazioni comparative su rasse italiane di frumento coltivate nell'Africa Orientale Italiana. L'Agricoltura coloniale XXXIV (3), 89 - 93.
- CIFERRI R. 1940 a Saggio die classificazione degli orzi con speciale riguardo a quelli etiopici. Nuovo Giornale Botanico Italiano, Nova Serie 47, 424 - 434.
- CIFERRI R. et E. BARTOLOZZI 1940-XIX La produzione cerealicola dell'Africa Orientale Italiana nel 1938. L'Agricoltura Coloniale XXXIV, (11), 441 und (12) 502-515.
- College of Agriculture , Department Plant Science. 1971 Plant Science Annual Progress Report 1971, Vol I H.S.I.U. Dire Dawa, Ethiopia.
- DAGNATCHEW YIRGOU 1967 Plant Diseases of Economic Importance in Ethiopia. H.S.I.U., Coll. of Agriculture, Exp. St. Bull. 50.
- DAMON E.G. 1962 The Cultivated Sorghums of Ethiopia. Imp. Eth.Coll.Agric. and Mech. Arts Exp. St. Bull. 6.
- Department of Agriculture, Asmara 1970 Nutzpflanzen von Eritrea. Mim.
- DOGGETT H. and D.JOWETT 1966 Sorghum Breeding in East Africa. Abst. Ann. Meeting, Am. Soc. Agron. Oklahoma State Univ. Stillwater, 21.- 26. August 1966.
- DOGETT H., B.N.MAJISU and G. SCHUMAKER 1967 Sorghum and Millets. East African Cereal Conference, Kenya 1967.
- DOGETT H. and B.N. MAJISU 1967 Sorghum Breeding, East African Cereal Conference, Kenya 1967.

- EAST AFRICAN COMMUNITY, EAAFRRO, Maize Improvement Program
 1967 The 1966-67 East African Variety Trial Report.
 1968 Report on the 1967-68 East African Maize Variety Trial.
 1969 Report on the 1968-69 East African Maize Variety Trial.
 Kitale - Kenya.
- EBERHART S.A., M.N. HARRISON and F. OGADA.
 1967 A Comprehensive Breeding System. Der Züchter 37 (3) 169 - 174.
- EICHBERGER W.G. 1966 Food Production and Consumption in Ethiopia. USAID, Addis Ababa, Mimeography.
- EICHBERGER W.G. 1968 Food Production and Utilization in Ethiopia. USAID, Addis Ababa, Ethiopia. Mimeography.
- EPID 1972 (Extension and Project Implementation Department, Min. of Agric.) Fertilizer and Variety Trials and Demonstrations in Ethiopia 1971-72. EPID Publ. 5.
- ERDMANNSDORFF W.D.v. 1958 Entwicklungsland Äthiopien. Schriftenreihe der Deutschen Afrika-gesellschaft. Nr. 9
- FAO 1962 - 1971 Production Yearbooks.
- FISHER, EICHBERGER, YOUNGSTADT et all. 1968 Agricultural Sector Analysis . USAID - Ethiopia. Mim. Addis Ababa.
- GENTRY R.L. 1963 Wheat Research at Debre Zeit and Alemaya. 1955 - 1962. Imp. Eth. College of Agric. and Mech. Arts, Exp. St. Bull. 26.
- GEREMEW HAILE 1972 Der Einfluß der Maiszüchtung in Kenia auf die Maisanbaumethoden in Ostafrika. Diplomarbeit, Tropeninstitut, Univ. Gießen.
- GIESSEN I.E.W., W. HOFFMANN und R. SCHOTTENLOHER 1956 Die Gersten Äthopiens und Erithräas. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung 35, 377 - 440.
- GOLLING 1960 Teff - Eragrostis abyssinica. Pamphlet - Ambo.

- GOTHE R. 1967 Report über Tierkrankheiten im Raume Bako, Äthiopien.
Inst. f. Veterinär - Parasitologie, Univ. Gießen.
- HARRIS 1841 - 1843 Gesandtschaftsreise nach Shoa und Aufenthalt in Südabbessinien.
- HARRISON M.N. 1967 Maize Improvement in Ethiopia, USAID/ EAAFR0. Kitale, Kenya.
- HARRISON M.N., S.A. EBERHART and E.I.R. HAZELDEN.
1967 Maize Improvement in Ethiopia.
Report on a Visit Oct. 23rd to Nov. 3rd 1967. CIMMYT - Maize Improvement Program, Kitale (Kenya).
- HARRISON M.N., S.A. EBERHART, A.Y. ALLAN, W. VERBUNGT, P.T.S. MIRIE, and F. OGADA 1968 How the Hybrid Seed is Revolutionising Maize Growing in Kenya.
Intern. Development Review. Washington, Sept. 9 - 13.
- HARRISON M.N. and L.H. PENNY
1969 Maize Improvement in Ethiopia.
East African Cooperative Maize Improvement Programme.
Kitale, Kenya.
- HARSCH E. 1969 Entwicklungspolitische Relevanz wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und bevölkerungsdynamischer Prozesse in der tropischen Hochlandregion West-Wollega, Äthiopien.
Habilitationssarbeit, Gießen.
- HAUDRICOURT A. 1941 L'Histoire du Tef.
Revue de botanique appliquée et d'agriculture tropicale. 21, 128 - 130.
Paris.
- HENDRICK J. 1961 The Agriculture of Ethiopia.
Vol. VIII.
1962 The Agriculture of Ethiopia.
Vol. IX
1965 The Agriculture of Ethiopia.
Vol. XII.
- HESELBACH D. 1969/70 Teffanbau in Gießen.
Diplomarbeit, Tropeninstitut, Univ. Gießen.
- HOLM H.M. 1956 The Agricultural Economy of Ethiopia.
Foreign Agric. Rev. U.S. Dep. of Agric.

- HUFFNAGEL H.P. 1961 Agriculture in Ethiopia.
FAO. Rome.
- IAR 1967 Report of the Survey Mission on
Agricultural Development of Setit
Humera Area. Addis Ababa.
- IAR 1968 Report of the 1st Crop Protection
Conference in Addis Ababa, May 29/30,
1968.
- IAR. Bako Agric. Experiment Station
1968 Progress Report 1965 - 1968.
- IAR. Ethio German Bako Experiment Station
1969 Progress Report 1968 - 1969.
- IAR. Bako Research Station
1970 Progress Report 1969 - 1970.
- IAR. Bako Research Station
1971 Progress Report 1970 - 1971.
- IAR. Ethio German Agric. Research Station
1972 Progress Report 1971 - 1972.
- IAR. Holetta Guenet Research Station
1968 Progress Report 1966/68.
1969 Progress Report 1968/69.
1970 Progress Report 1969/70.
1971 Progress Report 1970/71.
- IAR. Jimma Research Station
1969 Progress Report 1967 - 1969.
1970 Progress Report 1969/70.
1971 Progress Report 1970/71.
- IAR. Melka Werer Research Station
1968 Progress Report 1966 - 1968.
1969 Progress Report 1968/69.
1970 Progress Report 1969/70.
1971 Progress Report 1970/71.
- Jimma Agric. Tech. School
1966 Annual Report 1965 - 1966.
Jimma, Ethiopia.
- KELBER E. und AWOLE MELLA
1970 Untersuchungen über die Struktur
der Landwirtschaft im Raume Bako.
IAR. Ethio German Exp. Station,
Bako, Äthiopien.
- KELBER E. 1971 Comparison of Costs of Various
Methods of Weed Control in Maize.
IAR. Proceeding annual Research
Seminar 22 to 24 September, 1971,
48 - 56. Addis Ababa.

- | | | |
|--|------|--|
| KEW , Royal Gardens | 1887 | I Teff, <i>Eragrostis abyssinica</i> .
Bull. of Miscellaneous Informations S. 2-6. |
| KOSTLAN A. | 1913 | Die Landwirtschaft in Abessinien.
I. Teil Acker- und Pflanzenbau,
Beihefte z. Tropenpflanzer
XVII, 4 , 183 - 250. |
| KOVALEVSKIJ | 1936 | Vertikal'nye predely Kulturnych
rastenij v Abissinii Izvestija,
Vol. 68 N. 1, S. 70 - 79.
(Berichtet in Societa' Geografica
Italiana Bollettino della
R. - Una articolo russo sul
limite di estensione verticale
delle piante coltivate in
Abissinia 1937, Serie VII,
Vol. II. S. 305 - 311). |
| KRANZ J. | 1969 | Plant Disease Situation around
Bako Station.
IAR. Ethio German Bako Exp.
Station, Addis Ababa. |
| KULS W. | 1962 | Landwirtschaft und Siedlung
der Gumez im Westen vom
Godjam in Äthiopien.
Paideuma VIII (1), 45 - 61. |
| Landwirtschaftsschule Ambo | 1971 | Bericht auf Crop Improvement
Meeting 1971, Addis Ababa. |
| LEE B. | 1960 | The Agriculture of Ethiopia.
Vol. VII |
| LINDENBEIN W. | 1940 | Ursprungszentrum, Kulturstrom-
verbreiterung und Einzelwan-
derungen bei kultivierten
Andropogon- Arten.
Bot. Jahrb. 71, 337 - 374. |
| Mc FARLANE | 1969 | Specialist Study of Stored
Products Problems.
Preliminary Report and Recom-
mendations.
IAR. Addis Ababa 1969. |
| Mac KENZIE D.R., A.G. MEXAS and K.W. FINLAY | 1971 | Results of the 4 th Intern.
Spring Wheat Yield Nursery
1967 -1968.
CIMMYT Res. Bull. 18, Mexico. |
| Mac KENZIE D.R., A.G. MEXAS and N.E. BORLAUG | 1971 | Results of the 5 th Intern.
Spring Wheat Yield Nursery
1968 - 1969.
CIMMYT Res. Bull. 19, Mexico. |

- Mac KENZIE D.R., G. GARCIA and G. VARUGHESE
1972 Results of the 1st Intern. Durum
Yield Nursery. 1969 - 1970.
CIMMYT Inform. Bull. 2, Mexico.
- MANIG W. 1971 The optimal Intensity of Fertilizer
Use on selected Crops in the Bako
Area.
IAR. Proceeding Annual Research
Seminar. 22 to 24 Sept. 1971,
70 - 76.
- MANIG W. 1972 Formen der Landbewirtschaftung im
Baco - Gebiet.
Ethio German Agricultural Research
Station Baco/Shoa (Äthiopien).
- MANSFELD R. 1952 Zur Systematik und Nomenklatur der
Hirsen.
Der Züchter 22 (10/11) 304 - 315.
- MELAK H. MENGESHA, R.C. PICKETT and R.L. DAVIS
1965 Genetic Variability and Interrelation-
ship of Characters in Teff,
Eragrostis tef (Zucc.) Trotter.
Crop Science 5 (2), 155 - 157.
- MELAK H. MENGESHA 1966 Chemical Composition of Teff
(Eragrostis tef) Compared with
that of Wheat, Barley and Grain
Sorghum.
Economic Botany, Vol. 20 (3),
268 - 273.
- MELAK H. MENGESHA and A.T. GUARD
1966 Development of the Embryo Sa c
and Embryo of Teff, Eragrostis tef.
Canadian Journal of Botany 44,
1071 - 1075.
- MELAK H.M. 1969 Progress Report of Agricultural
Activities.
Coll. of Agric. H.S.I.U.
- MESFIN WOLDE-MARIAM 1970 An Atlas of Ethiopia, Dep. of
Geography, H.S.I.U., Addis Ababa.
- MILLER L.F. 1965 Input - output Data for Chat and
Sorghum Production, Harrar High-
lands, Ethiopia. Coll. of Agriculture,
Agric. Economics Department.
- MILLER Cl.I., H.W. REAM, F.V. BECK and ALEMAYEHU WODEJENEH
1969 Production of Grains and Pulses in
Ethiopia. Stanford Research Institute
Report No.10 SR I Projekt I U-
6350, Meulo Park, Calif.

- Ministry of Agriculture Econ. and Stat. Dep.
 1970 Crop Production Survey in Tigre Province, Draft.
 1966 Crop Production Survey in Arussi Province, Draft. Addis Ababa.
 (1959 äth. Cal.).
- Ministry of Agriculture, Extension Service- FFHC-FAO Fertilizer Program.
 1968, 1969, 1970, 1971.
 Fertilizer Demonstrations 1967/68, 1968/69, 1969/70 und 1970/71.
- Ministry of Commerce and Industry
 1955 Economic Progress of Ethiopia, Addis Ababa.
- Ministry of Finance - Annual External Trade Statistics.
 1969 Custom Head Office and Central Statistical Office, Addis Ababa.
- Ministry of National Community Development (Min. du Developp. Commun. Nat. et des Aff. Sociales.)
 Agricultural Research and Experiment Station of Awassa.
 1969 Report for 1968, Part I and II, I.R.A.T.
 1970 Report for 1969, Part II. I.R.A.T.
 1971 Report for 1970, Part II. I.R.A.T.
- Ministry of Planning and Development
 1959 (Eth. Cal.)
 Regional Aspects of Economic Planning, Part I (zit. bei MILLER et all 1969).
- MOONEY H.F. 1963 A Glossary of Ethiopian Plant Names. Dublin Univ. Press.
- NASTASI V. 1964 Wheat Production in Ethiopia. Inform. Bulletin on the Near East Wheat and Barley Improvement and Production Project.
 Vol. 1 No. 3.
- NASTRUCCI M. 1940 Preparazione delle herande alcoaliche abissine nell'Harrar. L'Agricoltura coloniale XXXIV , 408 - 425.
- National Agricultural Research Station, Kitale - Maize Research Section.
 1967 Annual Report for 1966.
 1968 Annual Report for 1967.
 Kitale, Kenya.
- National Barley Yield Trials Results
 1967 Report.
 1968 Report.

- National Crop Improvement Committee. Reports for
1968, 1969, 1970, 1971 und 1972.
Addis Ababa.
- National Crop Improvement Committee
1969 Summary of Minutes of the 2nd
Meeting of the Maize Subcommittee.
Addis Ababa, 11.2.1969.
- National Maize Improvement Sub Committee. Meeting Report
1971 Addis Ababa, 31.12.1971.
- National Wheat Yield Report
1967 Debre Zeit.
- NIKOLAJEVIC B.A. 1965 Report on a Crop Production Survey
in Shoa Province. Min. of Agric.
Econom. and Stat. Dep. Addis Ababa.
- ORLOV A.A. 1929 The Barleys of Abyssinia and Eritrea.
Bull. appl. Botany 20, 283 - 345.
- OSTERHOFF D. 1970 Möglichkeiten der Fleischproduktion
in subtropischen Gebieten.
Vortrag Gießen, 26.10.1970.
- PANKHURST R. 1961 An Introduction to Economic History
of Ethiopia from early times to 1800.
Lalibela House.
- PANKHURST R. 1968 Economic History of Ethiopia 1800 -
1935. Haile Selassie I Univ. Press.
Addis Ababa, Ethiopia.
- PARKER C. 1970 Weeds in Ethiopia. Report Ministry
of Overseas Development, Tropical
Weed Section. Yarton, Oxford U.K.
- PAYR F. 1972 Briefliche Mitteilung.
- PEARCE N. 1823 A Small bit True Account of the Ways
and Manners of Abyssinians.
Translations of the Literary Society
of Bombay III.
- PENNY L.H. and L.L.DORRAH and C.M. NDEGWA and E. MORENDA.
1970 Annual Report of the Maize Genetics
Division. E.A.C. - EAAFR0 ,
Kitale , Kenya.
- PINTO F.F. 1969 a Progress in Wheat and Barley Improve-
ment and Production in Ethiopia.
(1965/69) 9. FAO-Ad Hoc Conference
on Wheat and Barley Improvement and
Production in the Near East ,
Bayrut/Lebanon, 20. - 27.10. 1969.

- PINTO F.F. 1969 b Cereals in Perspective in Ethiopia. Information Bulletin on the Near East Wheat and Barley Improvement and Production Project. Vol. VI Nr. 3 FAO, Rome.
- PINTO F.F. (ohne Jahr) Maize, Sorghum and Millet Improvement and Production in Ethiopia. Institute of Agric. Research, Addis Ababa. Mimeography.
- PINTO F.F. 1971 a Current Wheat Situation in Ethiopia Proc. of the first Wheat Workshop - CIMMYT, Mexico, 21 - 24.
- PINTO F.F. 1971 b Research on Malting Barley in Ethiopia. Association for the Advancement of Agricultural Sciences in Africa. (AAASA) SD/ C 1/6 , Addis Ababa.
- POSSE T. and KIFLE WOLDEJESUS 1971 Summary of Variety Trials in Areka and Abela. Soddu, Ethiopia.
- PRINCE I.S. 1967 Current Status of Population Problems and Activities in Ethiopia. (zit. von EICHBERGER, 1968).
- RATHJENS C. 1911 Beiträge zur Landeskunde von Abessinien. Mitt. geogr. Gesellschaft München VI (3), München.
- RATHJENS C. und H.v. WISSMANN 1934 Südarabienreise Bd. 3. Landeskundliche Ergebnisse. Hamburgische Universität, Abhandl. aus dem Gebiet der Auslandskunde. Bd. 4o Reihe B.
- Reale Società Geografica Italiana. 1935 - 1937. L'Africa Orientale. Einzelblätter.
- REIN G.K. 1918 - 1920 Abessinien. Band II, Berlin.
- ROUANET G. and A. ZACHORIAS 1968 Agricultural Research and Experiment in 1967. Awassa Agro-Industrial Estate.

- ROUK H.F. and HAILU MENGESHA
(ohne Jahr) An Introduction to Tef (*Eragrostis abyssinica* Schrad.), a Nutrious Cereal Grain of Ethiopia. Exper. St. Bull. 26. H.S.I.U., College of Agriculture and Mechanical Arts, Dire-Dawa, Ethiopia.
- SCHMUTTERER H. 1971 Contribution to the Knowledge of the Crop Pest Fauna in Ethiopia. Ztschr. f. angewandte Entomologie 67 (4), 371 - 389.
- SCHOTTENLOHER R. 1938 Das äthiopische Cercergebirge. Bericht einer Forschungsreise nach Südäthiopien, Sitzungsbericht d. Math.nath.Abt.d.Bayr. Akademie der Wissenschaften, München.
- SCHOTTENLOHER R. 1939 Ergebnisse wissenschaftlicher Reisen in Äthiopien II, Petermanns Geograph. Mitteilungen 85, 265 - 266.
- SCHUSTER W. 1968 Erfolge in der Pflanzenzüchtung und ihre regionale Bedeutung. Ergebnisse Landw. Forschung an der Justus Liebig Universität. X, 83 - 105.
- SCHUSTER W. 1970 Die Ertragssteigerung bei einigen Kulturpflanzen von 1952 - 1969. Ztschr. f- Acker- und Pflanzenbau 132, (3), 189 - 206.
- SCHUSTER W. 1970 a Vertiefte Auswertung von lang-jährigen Landessortenversuchen. II Die Ertragssteigerung und die Verbesserung von Sorten in den letzten 20 Jahren. Landw. Forschung XXII (3), 290 - 314.
- SESSOUS G. 1943 Tef in Schmidt G.A. und Markusa, Handbuch der tropischen und subtropischen Landwirtschaft, Band 1, Berlin.
- SEVER V. 1969 Results of Agricultural Experiments in Gode, Ogaden Area. Special Report H.S.I.U., Coll. of Agric.

- SHAUTZ H.L. and C.F. MARBERT
1923 The Vegetation and Soils of Africa.
New York, American Geographical Soc.
- SIEGENTHALER I.E.
(ohne Jahr) Useful Plants of Ethiopia.
Exp. St. Bull. 14.Vol.I.
Imp. Eth. Coll. of Agric. and Mech.
Arts, Jimma Exp. St.
- SIMOONS F.J. 1960 Northwest Ethiopia-Peoples and
Economy. Univ. Wisconsin Press,
Madison.
- STEWART R.B. and ASNAKE GETACHEW.
1962 Investigations of the Nature of Injera.
Economic Botany 16 (2), 127 - 130.
- STEWART R.B. and DAGNATCHEW YIRGOU
1967 Index of Plant Diseases in Ethiopia.
H.S.I.U., Coll. of Agriculture, Exp.
St. Bull 30.
- STIEHLER W. 1948 Studien zur Landwirtschafts- und
Siedlungsgeographie Äthopiens.
Erdkunde II 257 - 282.
- TAN K. 1970 Agricultural Problems in South Arabia.
Weed Crops 22 (6) 397 - 400.
- TAREKE BERHE 1971 Summary of the 1971 NYT of Wheat,
Agric. Exp. Station, Debre Zeit.
- TAREKE BERHE 1972 Summary of 1971 NYT of Wheat,
Pre National "A" and "B".
Agric. Exp. Station, Debre Zeit.
- TEDESSE EBBA 1969 T'ef (Eragrostis Tef) Part I.
Exp. St. Bull. 60 . H.S.I.U. Coll.
of Agriculture Dire-Dawa, Ethiopia.
- TESFAYE TESSEMA and DAGNATCHEW YIRGOU.
1967 Soil burning "Gye".
Debre Zeit Agric. Exp.St.Coll. of Agric.
H.S.I.U.
- TESFAYE TESSEMA (ohne Jahr)
Agronomy Research Report on Wheat,
Barley and Oats for the Period
1964 - 1968 .
Debre Zeit Agric. Exp. St. Coll. of
agric. H.S.I.U.
- TROTHILL I.D. 1948-52 Agriculture in the Sudan.
Oxford Univ. Press.
- The FFYP Subcommittee (ohne Jahr)
Draft Report on Horticulture, Grains,
Industrial Crops. (Mimeographie)

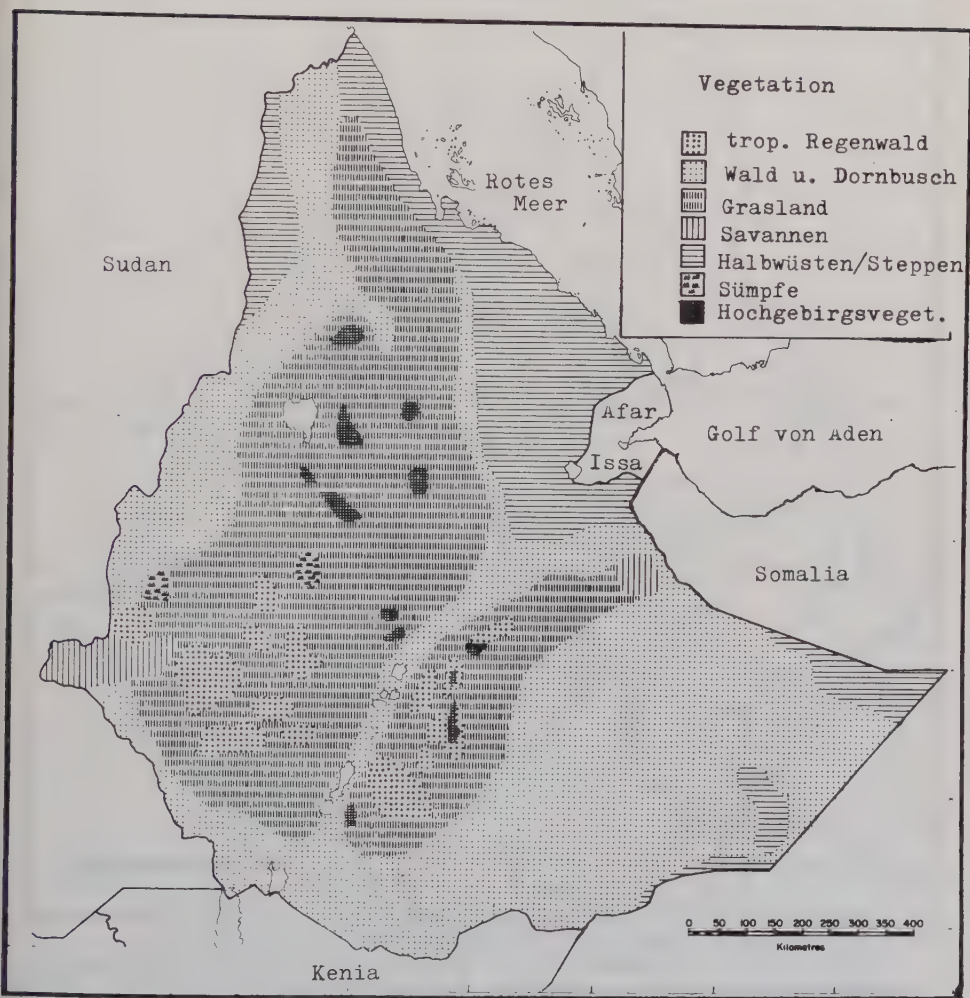
- TROTTER A. 1918 La Poa Tef Zuccagui e l'Eragrostis abyssinica (Jacq.Link).
Bull. Soc. Bot.Ital. N.4 61 - 63.
- TURNER F. 1921 Australian grasses and pastures plants.
Melbourne, pag. 112.
- VAVILOV N.I. 1950 The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants.
Chronica Botanica . Vol. 13, 1-6.
- WEHRMANN J. and LEGESSE W. JOHANNES
1965 Effect of "Guie" on Soil Conditions and Plant Nutrition.
African Soils Vol. X (1), 129 - 145.
- WEHRMANN J. and LEGESSE W. YOHANNES
1966 Effect of Soil Burning ("Guie") on Soil Conditions and Plant Nutrition.
H.S.I.U., Forestry Research,
Inst., Fac. of Science. Addis Ababa.
- WELDE JOHANNES WELDE JESUS
1959 Der Hirseanbau in Afrika unter besonderer Berücksichtigung Nordafrikas.
Diplomarbeit, Gießen.

Fifth Five Years Planning Subcommittee

(ohne Jahr) Draft Report on Horticulture,
Grains and Industrial Crops.
Addis Ababa, p. 29.

Die Vegetationszonen Äthiopiens

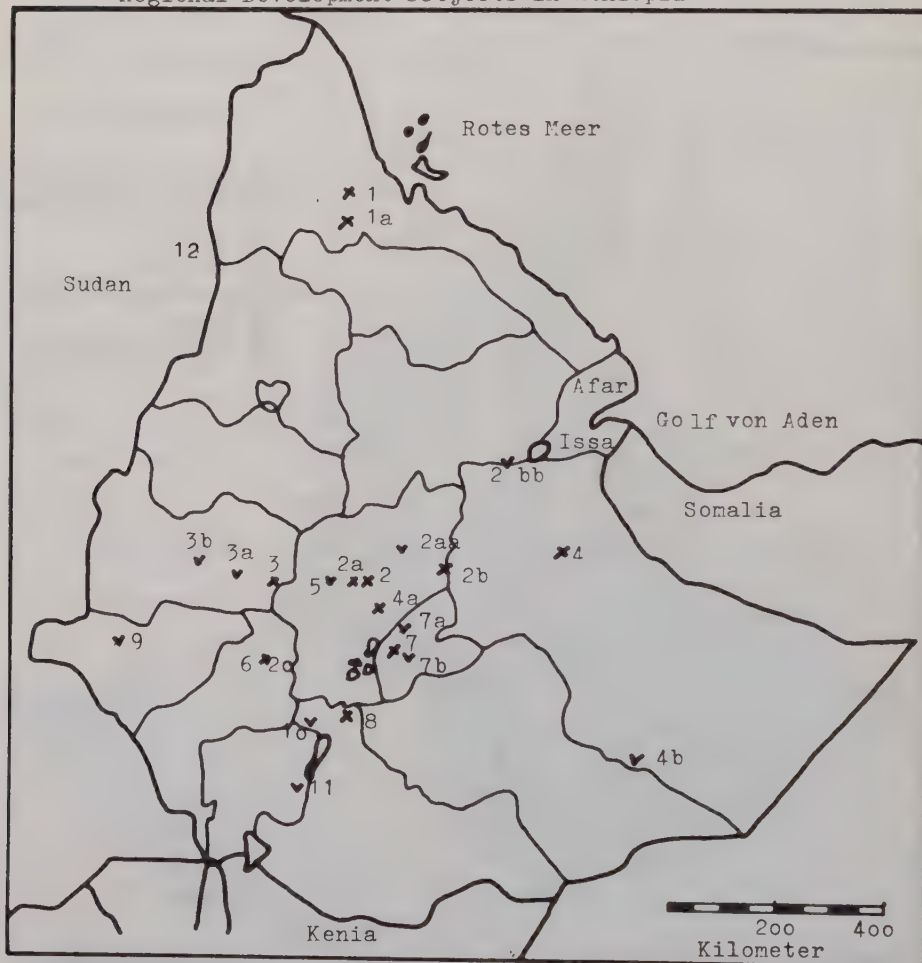
The Vegetation Zones of Ethiopia



Quelle: MESFIN WOLDE MARIAM, 1970, An Atlas of Ethiopia

Landwirtschaftliche Versuchsstationen, Außenstellen
und Regionalentwicklungsprojekte in Äthiopien

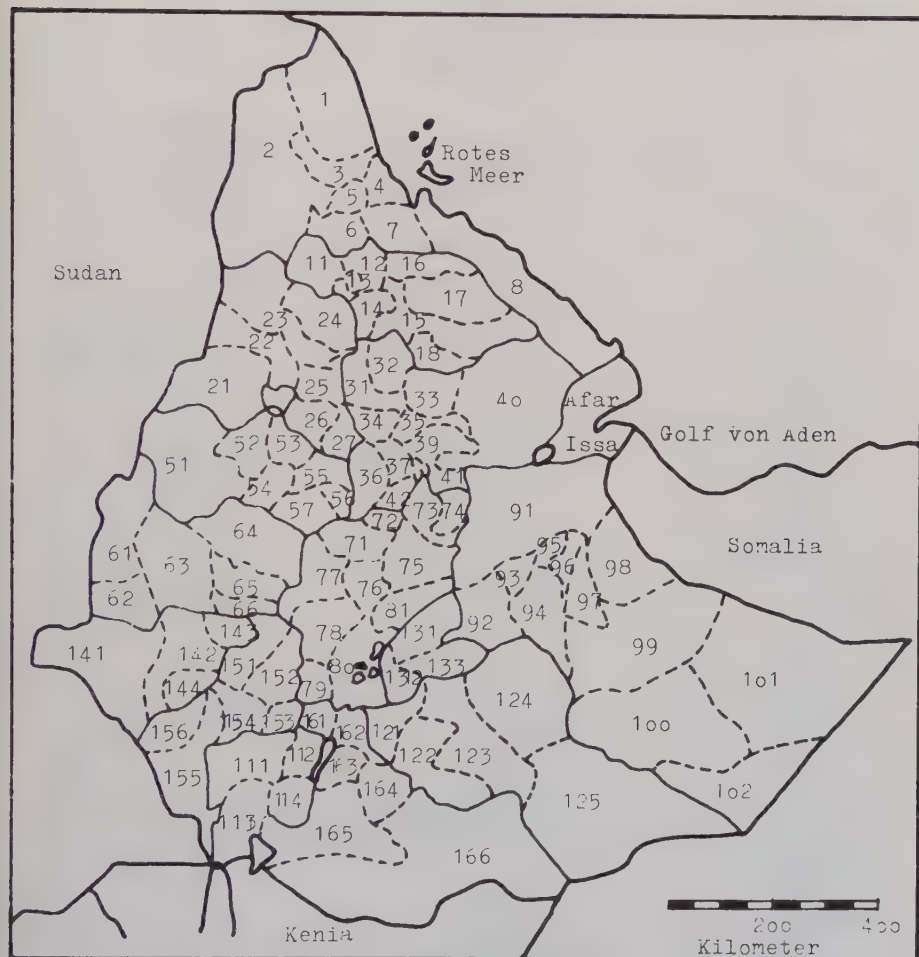
Agricultural Research Stations, Sub Stations and
Regional Development Projects in Ethiopia



- 1 Dep. of Agric., Asmara mit Paradisofarm, 1b Adi Ugri
- 2 Inst. Agric. Research, Addis Ababa, 2a Holetta Guenet Res. St., 2aa Sheno Außenstelle, 2b Melka Werer Res. St., 2bb Tenderho Außenst.
- 2c Jimma Res. St.; 3 Bako Ethio Germ. Agric. Res. St., 3a Nekempte Außenst., 3b Didessa Außenst.; 4 Alemaya Agric. College, 4a Debre Zeit Central Agric. Res. Station, 4b Gade Außenst.; 5 Ambo Landw. Sc.
- 6 Jimma Landw. Schule; 7 CADU, Kulumsa und Asella, 7a Außenstelle Rift Valley, 7b Bekoje u. Sagure Außenstellen; 8 Awassa Agric. Res. St. der Agro. Indust. Est.; 9 Prüfstell. Gambela; 10 WODU-Projekt mit Prüfstell. Afeka und Soddu; 11 Prüfstell. Arba Minch; 12 Prüfstell. Setit Humera.

Die Subprovinzen - Awradjas - Äthiopiens

The Subprovinces - Awradjas - of Ethiopia



- Provinz - Grenzen
 ---- Subprovinz - Grenzen

Die Subprovinzen - Awradjas - in Äthiopien.

Eritrea

1. Sarel
2. Agordat
3. Keren
4. Massawa
5. Hamasien
6. Serae
7. Akele Guzai
8. Assab

Tigre

11. Shire
12. Adwa
13. Axum
14. Tembien
15. Enderta
16. Agame
17. Hulet Awlale
18. Raya und Azabo

Begemder

21. Chilga
22. Gonder
23. Weghera
24. Semien
25. Libbo
26. Debre Tabor
27. Gayint

Wollo

31. Lasta
32. Wag
33. Gobbo und Raya
34. Wadla Delanta
35. Yeju
36. Borena und Sayint
37. Werre Himeno
38. Dessie
39. Ambassel
40. Awsa
41. Qalu
42. Werre Ilu

Godjam

51. Metekkil
52. Aghew Midir
53. Bahar Dar
54. Damot
55. Mota
56. Bichena
57. Debre Markos

Wollega

61. Asosa und Benishangul
62. Qelem
63. Ghimbi
64. Gudirru
65. Lekemte
66. Arjo

Shoa

71. Selale
72. Merhabete
73. Menz-Gishe
74. Jarra
75. Tegulet und Bulga
76. Menagesha
77. Jibot-Meche
78. Chebo Gurage
79. Kembata
80. Haiko-Butajira
81. Yerer-Kereyu

Harrar

91. Adal und Isa
92. Chercher
93. Weberra
94. Gara Muletta
95. Dire Dawa
96. Harrar
97. Gursum
98. Jijiga
99. Degahabur
100. Qebri Deharre
101. Warder
102. Qellafo

Gemu Goffa

111. Goffa
112. Ghemu
113. Hamer Bako
114. Gardulla

Bale

121. Ghenale
122. Delo
123. Fasil
124. Ghinnir
125. El Kerre

Arussi

131. Arba Gugu
132. Chilalo
133. Ticho

Illubabor

141. Gambela
142. Gore
143. Buno Bedele
144. Mocha

Kaffa

151. Limu
152. Jimma
153. Kullo Konta
154. Kaffa
155. Maji
156. Ghimira

Sidamo

161. Welamo
162. Sidamo
163. Derasa
164. Jemjem
165. Arero
166. Borena

Quelle : MESFIN WOLDE MARIAM, 1970. An Atlas of Ethiopia.

anlaut:
Tab. 1 Brotgerstenträge in dz/ha der Landessortenversuche (NYT) 1960.
Yields (100 kg/ha) of the national yield trials on Hood Barley (NYT) 1968.

Standort	Höhe m NN	Alemaya 2075	Asmara 2300	Debre Zeit 1900	Kilumsa 2200	Holetta 2400	Ø	%
Sorte								
Firlbeck III		41,6	3,1	20,8	28,9	17,5	22,4	100
Erie		38,7	4,5	17,6	6,0	21,4	17,7	79
Beka		36,3	4,8	21,1	14,6	23,7	20,1	90
Egypt 5		34,8	5,3	11,4	15,0	26,6	18,6	83
Egypt 2		24,7	2,5	14,9	10,9	17,1	14,0	63
Egypt 20		48,9	9,9	19,7	22,4	32,0	26,6	119
Unitan		39,4	4,2	18,5	17,0	24,9	20,8	93
Atlas Kindred ²		42,3	9,4	12,0	20,9	23,6	21,7	97
DZ-02-72		35,2	11,4	22,9	26,9	21,0	23,5	105
DZ-02-305		32,6	5,9	23,7	24,1	17,5	20,0	93
Arzo F ⁴		33,4	8,1	17,2	20,1	21,9	20,1	90
Hannchen		37,8	6,5	11,3	9,3	19,7	17,0	76
Bonus		39,3	2,7	15,1	12,2	15,6	16,9	76
C.I. 1114		33,3	5,9	13,3	12,2	15,5	16,0	72
Lokalsorte		39,3	15,2	16,1	23,5	27,4	24,3	109
Ø		37,2	6,6	17,0	16,8	22,5	20,0	
GD 5%					5,5	7,3		

Quelle : IAR, Holetta Research Station 1969

Anhang Tab.2

Brotgerstenenerträge (dz/ha) der Landessortenversuche (NYT) 1969.
Yields (100 kg/ha) of the National Yield Trials on Food Barley (N Y T) 1969.

Standort	Alenaya	Asmara	Debre Zeit	Kulumsa	Holetta	Holetta	Sheno	Areka	Ø	%
Höhe m NN	2075	2300	1900	2200	2388	2388	2800	1775		
Sorte										
Firlbeck III	28,2	14,9	24,1	31,7	25,0	13,1	8,0	8,4	19,2	100
Egypt 5	13,9	8,9	13,6	20,5	14,1	12,5	11,5	1,1	12,0	63
Egypt 20	23,9	31,8	17,6	41,7	20,8	11,2	8,9	13,8	21,2	111
Unitan	20,8	15,3	26,6	23,8	15,6	10,4	8,6	8,3	16,2	84
Atlas Kindred ²	19,4	24,2	11,9	33,8	26,1	13,2	13,7	3,1	18,3	95
DZ-02-72	19,7	25,7	22,5	31,0	14,7	14,2	15,0	4,0	19,2	100
BMC	22,3	23,4	26,5	50,8	20,5	16,4	12,1	11,9	23,0	120
C.63	19,3	31,0	31,6	38,4	29,8	14,3	21,1	7,6	24,1	126
C.I. 6211	19,1	12,3	10,5	25,6	22,2	9,7	12,3	4,4	14,5	76
Coast	5,8	24,3	21,4	25,6	42,0	14,0	11,0	11,4	19,4	101
Chile Common	4,5	10,9	18,2	21,9	43,8	11,0	12,1	6,5	16,1	84
Compound 14/20	6,2	5,5	4,6	21,7	29,7	10,8	15,5	0,7	11,8	62
NDB 130	19,6	29,5	19,4	23,8	21,9	12,2	9,9	7,5	18,0	94
Peru	11,1	19,6	20,0	24,9	46,6	17,2	7,7	7,8	19,4	101
Lokalsorte	14,9	8,0	10,2	16,9	11,0	10,7	13,4	0,9	10,7	56
Ø	16,5	19,0	19,1	28,8	25,6	12,8	12,1	6,5	17,5	
GD 5 %				5,0	6,9	n.s.	n.s.	3,9		
1 %				6,5						

Quelle : IAR, Holetta Guenet Research Station 1970

265												
Standort	Alemaya Asmara		Debre Zeit		Kulumsa		Holetta		Areka	Ambo	%	
Sorte	Höhe m NN	2075	2300	1900	2200	rot 2400	schwarz 2350	2000	1775	2190	Ø	
Firibeck III		16,0	10,2	13,1	31,7	24,2	21,3	6,0	5,0	31,0	27,3	100
Egypt 20		16,9	37,2	17,5	38,1	29,9	11,8	4,0	3,8	24,6	26,1	96
Unitan		18,6	27,9	26,7	52,6	52,2	35,4	8,8	6,4	30,1	42,6	156
Atlas Kindred ²		18,0	27,4	18,2	37,9	46,0	33,0	7,0	8,5	22,1	35,4	130
DZ-02-72		31,4	33,6	37,8	33,1	21,0	20,2	5,6	11,2	29,3	25,9	95
BMC		25,6	19,2	31,5	38,6	24,9	19,3	8,3	5,0	31,9	28,7	105
C 63		12,1	13,3	9,7	51,7	55,5	32,8	13,1	14,1	19,7	39,9	146
C.I.6211		15,1	21,4	12,0	31,5	50,4	26,0	6,7	7,3	26,1	36,0	132
Coast		7,2	16,8	4,8	35,3	46,2	38,7	7,4	7,8	18,6	34,7	127
Unile Common		0,2	10,7	13,0	39,6	47,6	43,1	8,9	3,0	16,1	36,6	134
Compound 14/20		10,7	--	2,5	35,4	46,7	41,2	11,6	5,5	4,4	31,9	117
NDB 130		25,6	16,6	24,8	26,4	21,9	15,5	1,9	5,4	30,6	23,6	87
Peru		5,0	13,7	8,9	42,4	45,9	40,3	6,5	7,1	18,7	36,8	135
Beecher		22,6	32,6	19,7	44,3	44,2	30,8	9,1	8,8	29,2	37,2	137
Promosa		14,2	25,4	21,2	30,4	42,4	31,1	6,1	5,1	35,5	34,9	128
Ø		14,6	21,9	17,5	37,9	40,1	30,1	7,4	7,0	24,6	33,2	122
GD 5 %		9,9	13,1	11,6	7,2	7,1	5,6	5,1	--	6,1		
1 %		13,2	17,4	15,4	9,6	9,5	7,5	--	--	8,1		

Quelle :

National Crop Improvement Committee 1971.

Anhang Tab. 4

Brotsortenversuche (az/ha) der Landesortenversuche (NYT) 1971.
Yields (100 kg/ha) of the National Yield Trials (NYT) on Food Barley, 1971.

Sorte	Standort Höhe m NN	Areka	Debre Zeit	Ambo	Alemaya	Kulumsa	Horetta schwarz 2300	Horetta rot 2400	Sheno 2800	μ	σ
Firlbeck III		3,9	7,5	35,3	35,7	24,5	19,1	22,5	22,8	21,9	100
Atlas 57		4,2	17,5	32,0	37,4	30,6	30,7	30,4	29,7	29,7	135,6
Atlas Kindred ²		2,7	5,4	24,9	42,9	42,9	31,6	37,2	29,0	27,2	124,2
Beecher		4,0	21,4	33,3	25,5	41,2	31,4	30,9	28,3	27,1	123,7
BMC		11,1	21,1	32,3	43,5	53,7	21,7	19,1	22,4	20,1	128,3
C 63		2,6	11,7	20,1	23,9	30,3	34,2	47,5	28,8	26,9	122,8
Chile Common		1,0	5,4	20,2	11,1	26,3	32,7	47,0	23,0	21,0	95,9
Coast		2,6	5,0	22,0	12,2	31,9	34,4	49,5	20,5	22,3	101,8
Compound 14/20		0,5	2,5	30,0	17,0	30,6	35,1	47,2	20,0	25,1	114,6
DZ-02 - 72		13,0	41,4	26,3	36,9	39,1	25,6	21,6	21,8	28,2	128,8
Mari		0,6	10,3	27,2	20,4	32,4	21,6	0,5	17,7	10,3	83,6
Peru		3,2	10,8	20,2	14,0	33,1	35,1	50,3	23,7	24,9	113,7
Promosa		7,6	16,0	40,1	34,0	52,7	33,0	37,2	28,1	27,5	125,6
Unitan		1,0	14,7	32,1	44,4	41,1	31,4	37,6	27,0	34,0	155,2
Landsorte und Name		2,0	37,2	21,0	23,7	43,0	30,0	35,0	20,5	20,0	100,1
			1971-1972				Landorte	Landorte	Sheno		
μ		4,7	15,3	29,5	20,6	36,7	30,4	35,3	25,5	25,0	117,0
GD 5%		--	9,7	7,7	9,6	15,7	6,1	6,0	3,6		
GD 1%		--	12,0	10,2	12,7	7,6	0,3	0,2	4,0		

Quelle: National Crop Improvement Committee, Report 1972.

Anhang Tab. 5

Braugerstenerträge (dz/ha.) in oec. Landeskultiverversuchen (NYT) 1969.

Yields (100 kg/ha) of Malting barley in the National Yield Trials (NYT) 1969.

Standort	Alemaya	Asmara	Debre Zeit	Holetta rot	Holetta schwarz	Kulumsa	Sagure Arusi	Sheno	Areka Bodo	ϕ
Sorte	Möhe m NN	2075	2300	1900	2400	2350	2200	2400	2800	1775
Atlas 57	11,6	6,0	20,4	15,7	10,6	34,3	54,5	15,5	6,1	19,4
Beka	20,5	2,5	33,3	11,7	13,4	25,2	49,4	8,5	7,3	20,0
Bido	9,9	2,6	29,9	21,2	11,7	30,2	49,9	9,4	5,7	19,0
Erie	17,6	3,9	21,7	14,7	3,3	15,3	36,3	6,1	2,4	13,5
Firlbeck III	20,8	1,6	35,1	24,5	12,0	20,6	54,2	9,2	6,2	22,3
Kenya Research	20,9	1,4	26,9	29,7	11,6	23,4	40,8	9,0	1,0	18,8
Maris Bardic	34,0	2,1	36,0	24,7	11,8	20,6	45,3	9,2	9,2	22,4
Pallas	22,2	2,9	35,0	23,9	9,0	30,6*	43,7*	10,7	2,3	15,3
Proctor	11,9	2,0	27,2	27,7	7,4	34,9	44,9	8,5	7,5	19,1
Zepa, r	25,4	1,3	34,5	20,3	11,1	29,0	45,9	9,0	3,6	21,0
ϕ	21,2	4,6	30,1	22,2	10,2	20,5	46,5	9,6	5,2	19,6
GD 5 %				5,9			8,3	2,7		3,1
1 %							11,2			

* Sorte Saxonia: ϕ Kulumsa und Sagure 37,2 dz/ha.

** ohne Saxonia von Kulumsa und Sagure

Quelle: IAR, Holetta Guenet Research Station 1970.

Anhang Tab. 6. Braugerstenenerträge in den landessortenversuchen (NVT) 1970.

Yields (100 kg/ha) of the National Yield Trials (NVT) on Malting Barley 1970.

Standort	Kulumsa	Alemaya	Asmara	Holetta schwarz	Assela	Sheno	Ø	%
Sorte	Höhe m NN	2200	2075	2300	2400	2800		
Atlas		45,2	22,8	29,1	54,3	63,0	9,4	37,4
Beka		39,6	22,4	24,4	24,1	40,7	3,0	22,6
Bido		32,7	9,4	10,0	19,4	37,6	3,4	17,4
Firlbeck III		35,5	15,0	11,3	24,1	36,1	4,3	19,9
Kenya Research		38,3	9,7	15,2	30,2	40,4	5,8	21,5
Maris Baldrick		29,0	10,7	11,9	16,7	31,2	1,9	15,1
Pallás		37,9	24,7	12,4	22,9	42,3	3,2	23,3
Proctor		39,5	13,4	13,4	21,9	38,9	3,9	19,5
Zephyr		40,7	15,0	12,6	23,0	34,6	3,3	22,3
Union		38,9	18,0	12,2	24,2	43,2	3,7	19,0
Ø		37,7	16,1	15,2	26,1	40,8	4,2	21,0
GD 5 %		5,1	4,7	n.s.	5,0	7,5	1,4	
1 %		6,5	6,3	n.s.	7,0	10,1	1,9	

Quelle : IAR, Holetta Guenet research station, 1971.

Anhang Tab. 7 Braugersterträge (dz/ha) in den Landessortenversuchen (NYT) 1971.
Yields (100 kg/ha) of Malting Barley in the National Yield Trials (NYT) 1971.

Standort	Alemaya	Assela	Holetta rot 2400	Holetta schwarz 2350	Bekoji	Sheno	Ø	%
Sorte Höhe m NN	2075	2350	2400	2350	2650	2800		
Alemaya NN	20,6	40,2	37,6	21,5	31,8	26,9	29,8	105,2
Aurore	42,2	39,3	23,4	21,3	31,9	24,9	30,5	107,8
BB/2/1, Bel	30,7	27,8	20,9	17,2	29,8	19,9	24,4	86,2
Jeka	38,8	39,2	27,3	21,3	27,7	27,9	30,4	107,4
Firlbec k III	40,6	35,0	25,4	15,4	28,1	25,5	28,3	100,0
lallas	41,3	34,1	25,5	16,5	28,3	23,1	28,1	99,3
en/a Research	30,8	34,1	24,9	15,7	31,8	25,9	27,2	96,1
Proctor	43,2	38,5	27,8	16,2	30,6	29,0	30,9	109,2
Zephyr	37,1	32,5	24,2	12,6	30,9	23,7	26,8	94,7
Union	43,3	39,9	25,4	17,0	27,4	25,4	29,7	105,0
Ø	36,9	36,1	26,2	17,5	29,8	25,2	29,6	101,1
GD 5 %	6,0	3,7	3,2	n.s.	n.s.	3,3		
1 %	10,8	5,1	5,2	n.s.	n.s..	4,4		

Quelle : National Crop Improvement Committee, Report 1972.

Herrn Professor Dr. N. Atanasiu danke ich für die Anregung und das Verständnis bei der Anfertigung der vorliegenden Arbeit.

Mein besonderer Dank gilt allen äthiopischen und deutschen Mitarbeitern der Station Bako, sowie den äthiopischen und FAO-Kollegen des äthiopischen Crop Improvement Committee, bzw. dem Institute of Agricultural Research in Addis Ababa, die in gemeinsamer Arbeit die Unterlagen für diese Arbeit mit erstellten.

Dank sei auch meiner Frau und Familie gesagt, die Freud und Leid unter südlicher Sonne teilten.

Der Herr Präsident, ich habe die Ehre,
Ihre Einladung zu dem Festmahl am
Freitag, den 2. April, zu empfangen.
Ich werde mich sehr freuen,
an demselben teilzunehmen.
Mit freundlichen Grüßen,
Herrn Präsident.

